

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月24日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-428226  
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP2003-428226]

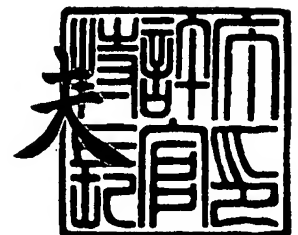
願人 株式会社リコー  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 1月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0308887  
【提出日】 平成15年12月24日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 2/44  
G02B 26/10 102  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株  
式会社リコー内  
【氏名】 前田 雄久  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代表者】 桜井 正光  
【代理人】  
【識別番号】 100084250  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 丸山 隆夫  
【電話番号】 03-3590-8902  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2003- 15357  
【出願日】 平成15年 1月23日  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2003- 44912  
【出願日】 平成15年 2月21日  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2003- 65686  
【出願日】 平成15年 3月11日  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 007250  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0207936

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

画像データに応じて点灯制御される発光源と、

前記発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御する位相可変制御手段を有し、

副走査方向に回転または移動する像担持体上を、前記発光源から出力される光ビームが走査することにより書込を行う光ビーム書込装置において、

前記位相可変制御手段は、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位（ $n$  は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする光ビーム書込装置。

**【請求項 2】**

前記発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、

前記偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の 2 カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、

光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する時間差計測手段とを備えた光ビーム書込装置において、

前記位相可変制御手段は、計測された時間差により画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位（ $n$  は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする請求項 1 記載の光ビーム書込装置。

**【請求項 3】**

回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する光ビーム書込装置であって、

各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを 2 つ以上のパターン検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる光ビーム書込装置において、

前記位相可変制御手段は、検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位（ $n$  は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の光ビーム書込装置。

**【請求項 4】**

回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する光ビーム書込装置であって、

各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを 2 つ以上のパターン検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる光ビーム書込装置において、

前記位相可変制御手段は、計測された時間差及びパターンの検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位（ $n$  は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項 2 に記載の光ビーム書込装置。

**【請求項 5】**

前記画素クロックの周波数を可変制御する周波数可変制御手段を有し、

前記周波数可変制御手段は、前記画素クロックの周波数を可変し、前記位相可変制御手段は、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位（ $n$  は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を

補正することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 6】

画素クロックの周波数の可変ステップより細かい補正について、前記位相可変制御手段は、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位 ( $n$  は 2 以上の整数) で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項 5 に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 7】

前記発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、

前記偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の 2 カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、

光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する時間差計測手段とを備えた光ビーム書込装置において、

前記偏向手段は、前記発光源から出力される光ビームを複数の偏向面によって主走査方向に偏向することを特徴とし、

前記時間差計測手段により各偏向面毎に計測された時間差により、前記位相可変制御手段は各偏向面毎に前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする請求項 1 に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 8】

前記偏向手段が停止もしくは回転数が変更された場合、前記時間差計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする請求項 7 に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 9】

前記発光源が消灯した場合、前記時間差計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする請求項 7 に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 10】

前記時間差計測手段が計測した、ある偏向面における時間差を基準値として、その他偏向面の時間差と前記基準値との差によって、前記位相可変制御手段はその他の偏向面について、前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする請求項 7 から 9 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 11】

画像形成中、もしくは前記偏向手段が定常回転中の場合は、前記時間差計測手段による時間差の計測と、前記位相可変制御手段による補正を繰り返し行うことを特徴とする請求項 7 から 10 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 12】

前記時間差計測手段による時間差の計測を行う周期を可変することを特徴とする請求項 11 に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 13】

光ビームを検出する前記光ビーム検出手段を、有効画像領域端部の境界近傍に備えることを特徴とする請求項 7 から 12 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置を搭載し、前記光ビーム書込装置による光書込により画像形成を行う画像形成装置であって、

画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、画像領域内で散らばせるプリンタ制御手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】

前記プリンタ制御手段は、

画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2 つの前記光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 16】

前記プリンタ制御手段は、

画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、前記パターン検出手段の間で散らばせ



ることを特徴とする請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 17】

前記プリンタ制御手段は、

計測した時間から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの前記光ビーム検出手段の間で散らばせて、

前記パターンの検出結果から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、前記パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 18】

前記プリンタ制御手段は、

ライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする請求項 14 から 17 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 19】

請求項 1 に記載の光ビーム書込装置を搭載し、前記光ビーム書込装置による光書込により画像形成を行う画像形成装置であって、

有効画像領域を判断するプリンタ制御手段があって、

前記位相可変制御手段は、前記画素クロックの位相を可変制御することにより、

有効画像領域内では主走査方向の画像倍率を補正し、

有効画像領域外では主走査方向の画像位置を補正することを特徴とし、

前記プリンタ制御手段は、

前記画像位置を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアと、

前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアとを分割することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 20】

前記画像位置を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアは、有効画像領域外の画像書出し開始側とすることを特徴とする請求項 19 に記載の画像形成装置。

【請求項 21】

前記位相可変制御手段が画素クロックの位相を複数箇所可変する場合は、連続して可変することを特徴とする請求項 20 の画像形成装置。

【請求項 22】

前記プリンタ制御手段は、

前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアを複数個有することを特徴とする請求項 19 から 21 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 23】

前記プリンタ制御手段は、

各エリアの幅を可変することを特徴とする請求項 22 に記載の画像形成装置。

【請求項 24】

前記プリンタ制御手段は、

各エリアの幅を等間隔とすることを特徴とする請求項 22 に記載の画像形成装置。

【請求項 25】

前記プリンタ制御手段は、

エリアの数を可変することを特徴とする請求項 22 から 24 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 26】

前記プリンタ制御手段は、

倍率特性に合わせてエリアの幅または数を可変することを特徴とする請求項 23 または 25 に記載の画像形成装置。

【請求項 27】

前記プリンタ制御手段は、

前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアにて、該エリア内

の画素クロックの位相を可変する位置を散らばせることを特徴とする請求項 19 から 26 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 28】

前記プリンタ制御手段は、

ライン走査毎に画素クロックの位相を可変する位置の散らばせ方を可変制御することを特徴とする請求項 27 記載の画像形成装置。

【請求項 29】

発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御する位相可変制御工程と、

画像データに応じて前記発光源を点灯し、光ビームを出力する点灯工程と、

前記光ビームが副走査方向に回転または移動する像担持体上を走査することにより画像形成を行う画像形成工程とを有する画像形成装置における画像補正方法において、

前記位相可変制御工程にて、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位（ $n$  は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする画像補正方法。

【請求項 30】

前記画素クロックの周波数を可変制御する周波数可変制御工程を有し、

前記周波数可変制御工程における前記画素クロックの周波数を可変することと、前記位相可変制御工程における画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位（ $n$  は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することにより、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項 29 に記載の画像補正方法。

【請求項 31】

前記発光源から出力される光ビームを複数の偏向面によって主走査方向に偏向する偏向手段があつて、

前記偏向手段により偏向される光ビームを光ビーム検出手段が主走査線上の 2 カ所で光ビームを検出する光ビーム検出工程と、

光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する時間差計測工程とを備えた画像形成装置における画像形成方法において、

前記時間差計測工程により各偏向面毎に計測された時間差により、前記位相可変制御工程は各偏向面毎に前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする請求項 29 に記載の画像補正方法。

【請求項 32】

有効画像領域を判断する領域判断工程があつて、

前記位相可変制御工程にて、前記画素クロックの位相を可変制御することにより、

有効画像領域内では主走査方向の画像倍率を補正し、

有効画像領域外では主走査方向の画像位置を補正することを特徴とし、

前記画像位置を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアと、前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアとを分割するエリア分割工程を有することを特徴とする請求項 29 に記載の画像補正方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ビーム書込装置、画像形成装置、画像補正方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、像担持体上の主走査方向の画像倍率誤差を補正する光ビーム書込装置、画像形成装置、画像補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

光ビーム走査装置を用いた画像形成装置では、光ビームを画像データにより変調し、偏向手段（以下ポリゴンミラー）を回転することにより主走査方向に等角速度偏向し、 $f\theta$  レンズにより等角速度偏向を等速度偏向に補正などし、像担持体（以下感光体）上に走査するように構成されている。

【0003】

しかしながら、従来の装置において、光ビーム走査装置（レンズ）の特性のばらつきにより、機械毎に画像倍率が異なってしまう問題がある。また、特にプラスチックレンズを用いた場合には、環境温度の変化や、機内温度の変化等によって、プラスチックレンズの形状、屈折率が変わる。このため、感光体の像面での走査位置が変化し、主走査方向の倍率誤差が発生し、高品位の画像を得られなくなる。さらに、複数のレーザビーム、レンズを用いて、複数色の画像を形成する装置においては、それぞれの倍率誤差によって色ずれが発生し、高品位の画像を得られなくなる。従って、各色の画像倍率をできる限り合わせる必要がある。

【0004】

このようなことから、光ビームを走査することによって画像形成を行う画像形成装置において、環境温度の変化や、機内温度の変化等、様々な要因により発生する主走査方向の画像倍率誤差を補正する手段が、特許文献1～4に記載されている。

【0005】

特許文献1の技術では、温度変化や経時変化により生じた偏向ミラーが走査する方向の潜像の倍率誤差を補正する、あるいは、一度熱収縮した記録紙の裏面に画像形成するとき、形成する潜像の倍率を補正する画像形成装置を提供するために、一定周期の基準信号を遅延させて位相の異なる複数の遅延信号を生成して、その遅延信号から生成されたドットクロックによって画像倍率を補正している。

【0006】

特許文献2の技術では、画像クロックの周波数ジッタを大きくすることなく、低コストで精度良く主走査倍率を補正させるとともに、サブピクセルを付加した箇所における画像ずれを格段に低減させるために、画像領域において、いくつかの画素に相当する画像クロックの幅を長くする（短くする）ことで、主走査全体の画像幅を合わせる方式が記載されているが、長く（短く）した箇所ではその量だけ色ずれが生じる問題を指摘している。

【0007】

特許文献3の技術では、クロックの高速化による主走査方向の画像倍率、色ずれの補正精度の向上が難しいという課題を解決するために、2つの光ビーム検出手段のうち、一方の光ビームを検出してから他方が光りビームを検出するまでの時間を計測し、その結果によって画素クロック周波数を可変し、画像倍率を補正している。

【0008】

特許文献4の技術では、画像領域全域にわたって色ずれ量を最小に抑えることができる画像形成装置を提供するために、主走査方向の色ずれを検出するパターンを形成し、それを検出する検出手段を備え、検出結果に基づいて1ライン走査の途中でクロック周波数を変更している。

【0009】

しかし、特許文献1に記載の技術では、遅延信号を生成する必要がある、高速信号を安定して生成することは非常に困難である。また、補正精度を向上させるには、多くの遅延

信号を生成する必要がある、回路規模の増大（コストアップ）につながる。

#### 【0010】

特許文献2に記載の技術では、画像クロックの幅を長くしたり短くしたりすると、たしかにその箇所についてはその量だけ色ずれが発生することになる。しかし、その量が画像クロック1周期の $1/8$ 、 $1/16$ 以下になると、1ドット1200dpiとした場合、 $3\mu\text{m}$ 以下となり、問題ないレベルになることから、いかに容易な手段で画像クロックの幅の可変量を小さくできることが課題と考える。また、画像クロックの幅を長くしたり短くしたりする画素が1ヶ所に集中すると、ずれ量が目立つようになることから、画像クロックの幅を長くしたり短くしたりする部分をどのように主走査方向に配置するかが課題となる。また、本公報では、画素クロック周波数を画像領域内の一部で微少に変化させているが、PLL回路で実現するには周波数安定性の面で困難と考える。

#### 【0011】

特許文献3に記載の技術では、光ビームの検出結果によって画素クロック周波数を可変しているが、検出精度を向上させた場合、当然、補正精度も向上させる必要がある。画素クロック周波数の可変ステップを細かくするには、PLL回路の分周比を大きく設定できるようにする必要があるが、回路規模の増大（コストアップ）、ジッタの増大等の問題がある。

#### 【0012】

特許文献4に記載の技術では、画像パターンの検出結果によって画素クロック周波数を可変しているが、検出精度を向上させた場合、当然、補正精度も向上させる必要がある。画素クロック周波数の可変ステップを細かくするには、PLL回路の分周比を大きく設定できるようにする必要があるが、回路規模の増大（コストアップ）、ジッタの増大等の問題がある。

#### 【0013】

現在、高密度化、特にカラー画像形成装置については高画質化が進んでいて、倍率を補正するにあたって、補正精度（分解能）の向上がかかせない。画素クロック周波数を可変する方法は従来から行われているが、周波数の可変ステップを細かくするには副作用（コストアップ、ジッタ増大）があるため、その他の手段で補うことにより、補正精度の向上を達成する必要がある。

#### 【0014】

また、従来の装置においては、ポリゴンミラーの回転ムラ、ミラー面のばらつきによって、光ビームの走査長、走査幅がばらつくことで、主走査方向の画像終了側端部が大きく揺らいだり、主走査画像倍率がばらついたりしてしまう。特にカラー画像形成装置においては、画像の揺らぎや画像倍率のばらつきが色ずれとなって現れてしまい、白黒画像形成装置よりさらに画像品質劣化につながってしまう。

#### 【0015】

このようなことから、偏向手段を要因として発生する走査長のばらつき及びそれに伴う画像端部に現れる画像の揺らぎを補正する手段が、特許文献5に記載されている。

#### 【0016】

特許文献5では、画素クロックの位相を偏向面毎に制御するクロック位相制御手段を備えることで、走査長のばらつき、画像揺らぎを補正している。しかし、ただ単純に偏向面毎に画素クロックの位相を可変制御しただけでは、副作用が発生してしまう。例えば、画素クロックの位相を可変した画素については、画像位置がシフトすることになるが、それが一ヶ所に集中すると、走査長、画像端部の揺らぎは補正できても、補正した部分に局所的な倍率誤差、カラー画像においては色ずれが発生してしまう。補正した箇所が副走査方向に連続すると、さらに画像上、目立ってしまうことが予想できる。

また、経時変化等も考慮して、常に走査長、画像端部の揺らぎを観測し、補正することによって、さらに画像品質が向上することになる。

#### 【0017】

また、主走査方向の画像倍率誤差を補正する手段としては、画素クロック周波数を可変

制御することで、機械毎のばらつき、各色毎のばらつきを低減することが可能であり、一般的に行われている。

#### 【0018】

ただし、この手段では、主走査方向に全体の画像倍率は補正できるが、実際は、主走査方向に均一の倍率特性ではなく、倍率誤差があるため、部分的に画像倍率が合っていないかったり、画像位置がずれたり、カラー画像形成装置においては、部分的な色ずれが発生してしまう。

#### 【0019】

このようなことから、光ビームを走査することによって画像形成を行う画像形成装置において、光ビーム走査装置（レンズ）の特性により発生する主走査方向の画像倍率誤差、主走査画像位置ずれを補正する手段が、特許文献6、特許文献2に記載されている。

#### 【0020】

特許文献6では、画像書き込みクロックを生成すると同時に半導体レーザの制御する集積回路が1チップ内で構成し、外部からの制御信号によって画素クロックの位相を微調し、高精度の走査位置合わせを簡単な構成により実現する技術が開示されている。

#### 【0021】

特許文献2では、画像領域において、いくつかの画素に相当する画像クロックの幅を長くする（短くする）ことで、低コストで精度良く主走査倍率を補正させるとともに、サブピクセルを付加した箇所における画像ずれを格段に低減させ、主走査全体の画像幅を合せる技術が開示されている。

#### 【0022】

しかし、特許文献6、2を含めた従来技術には課題があり、画素クロックの位相を可変する（画像クロックの幅を長くしたり短くしたりする）ことで、その箇所の画像倍率と、画像位置とが変わることになる。しかし、例えば、画像全体をシフトさせたい場合は、画素クロックの位相を可変する位置は画像書出し開始前でなくてはならない。よって、画像倍率を補正したい場合には、当然、画像領域内で画素クロックの位相を可変する必要がある、可変する位置（箇所）をその目的によって変える必要がある。

#### 【0023】

また、画像倍率誤差と、主走査画像位置ずれとを補正する場合は、1画素毎に位置ずれと倍率誤差を検出して補正するのは現実的に困難であり、実際は、主走査のあるポイント（1つ以上）における画像倍率誤差と、画像位置ずれとを検出して補正する方法となる。その場合、可変（補正）する箇所が集中すると、倍率ずれと、位置ずれとが目立つようになる。よって、画素クロックの位相を可変する部分をどのように主走査方向に配置するかが課題となる。また、ポイントが多いほど画像倍率誤差と、画像位置ずれとをより確実に精度良く補正することが可能となるが、その必要性は画像形成装置によって異なってくる。例えば、白黒画像形成装置ではそれほど必要ないが、カラー画像形成装置においては、高画質化のため、できる限り多く必要となる。そしてそのポイントと補正データを生成する手段とを対応させる必要がある。

【特許文献1】特開2002-29094号公報

【特許文献2】特開2000-355122号公報

【特許文献3】特開2001-66524号公報

【特許文献4】特開2001-150722号公報

【特許文献5】特開2002-36626号公報

【特許文献6】特開2001-341351号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0024】

本発明では上記事情を鑑みて、容易な方法で補正精度を向上すること、または画像品質の低下を防ぐことで、高品位の画像を得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【0025】

また、偏向面毎に画像倍率ずれ、画像端部の画像揺らぎを補正することができ、経時的に変化してしまう場合でも容易に補正をすること、または画像品質の低下を防ぐことで、高品位の画像を得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【0026】

また、確実に画像位置、画像倍率誤差を補正すること、または画像品質の低下の防ぐことで、高品位の画像を得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【0027】

また、本発明の画像形成装置が行う画像補正方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0028】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、画像データに応じて点灯制御される発光源と、前記発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御する位相可変制御手段を有し、副走査方向に回転または移動する像担持体上を、前記発光源から出力される光ビームが走査することにより書込を行う光ビーム書込装置において、前記位相可変制御手段は、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（ $n$ は2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所にて可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

## 【0029】

請求項1に記載の光ビーム書込装置において、位相可変制御手段による画素クロックの位相可変により、補正精度の向上、または画像品質の低下防止を図る。

## 【0030】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ビーム書込装置において、前記発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、前記偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の2カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する時間差計測手段とを備えた光ビーム書込装置において、前記位相可変制御手段は、計測された時間差により画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（ $n$ は2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所にて可変することを特徴とする。

## 【0031】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の光ビーム書込装置において、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する光ビーム書込装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上のパターン検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる光ビーム書込装置において、前記位相可変制御手段は、検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（ $n$ は2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所にて可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

## 【0032】

請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の光ビーム書込装置において、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する光ビーム書込装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上のパターン検出手段により検出することで各色の画

像のずれを補正することができる光ビーム書込装置において、前記位相可変制御手段は、計測された時間差及びパターンの検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位 ( $n$  は 2 以上の整数) で主走査方向の 1 箇所または複数箇所にて可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0033】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置において、前記画素クロックの周波数を可変制御する周波数可変制御手段を有し、前記周波数可変制御手段は、前記画素クロックの周波数を可変し、前記位相可変制御手段は、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位 ( $n$  は 2 以上の整数) で主走査方向の 1 箇所または複数箇所にて可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0034】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の光ビーム書込装置において、画素クロックの周波数の可変ステップより細かい補正について、前記位相可変制御手段は、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の  $1/n$  単位 ( $n$  は 2 以上の整数) で主走査方向の 1 箇所または複数箇所にて可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0035】

請求項 2 から 6 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置において、容易な方法で補正精度を向上すること、または画像品質の低下を防ぐことを図る。

【0036】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 に記載の光ビーム書込装置において、前記発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、前記偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の 2 カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する時間差計測手段とを備えた光ビーム書込装置において、前記偏光手段は、前記発光源から出力される光ビームを複数の偏向面によって主走査方向に偏向することを特徴とし、前記時間差計測手段により各偏向面毎に計測された時間差により、前記位相可変制御手段は各偏向面毎に前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所にて可変することを特徴とする。

【0037】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の光ビーム書込装置において、前記偏向手段が停止もしくは回転数が変更された場合、前記時間差計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする。

【0038】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 に記載の光ビーム書込装置において、前記発光源が消灯した場合、前記時間差計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする。

【0039】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 7 から 9 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置において、前記時間差計測手段が計測した、ある偏向面における時間差を基準値として、その他偏向面の時間差と前記基準値との差によって、前記位相可変制御手段はその他の偏向面について、前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所にて可変することを特徴とする。

【0040】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 7 から 10 の何れか 1 項に記載の光ビーム書込装置において、画像形成中、もしくは前記偏向手段が定常回転中の場合は、前記時間差計測手段による時間差の計測と、前記位相可変制御手段による補正を繰り返すことを特徴とする。

【0041】

請求項 12 に記載の発明は、請求項 11 に記載の光ビーム書込装置において、前記時間



差計測手段による時間差の計測を行う周期を可変することを特徴とする。

【0042】

請求項13に記載の発明は、請求項7から12の何れか1項に記載の光ビーム書込装置において、光ビームを検出する前記光ビーム検出手段を、有効画像領域端部の境界近傍に備えることを特徴とする。

【0043】

請求項7から13の何れか1項に記載の光ビーム書込装置において、偏向面毎に画像倍率ずれ、画像端部の画像揺らぎを補正することができ、経時的に変化してしまう場合でも容易に補正をすること、または画像品質の低下を防ぐことを図る。

【0044】

請求項14に記載の発明は、請求項1から13の何れか1項に記載の光ビーム書込装置を搭載し、前記光ビーム書込装置による光書込により画像形成を行う画像形成装置であって、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、画像領域内で散らばせるプリンタ制御手段を有することを特徴とする。

【0045】

請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの前記光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0046】

請求項16に記載の発明は、請求項14に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、前記パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0047】

請求項17に記載の発明は、請求項14に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、計測した時間から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの前記光ビーム検出手段の間で散らばせて、前記パターンの検出結果から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、前記パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0048】

請求項18に記載の発明は、請求項14から17の何れか1項に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、ライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする。

【0049】

請求項14から18の何れか1項に記載の画像形成装置において、さらなる補正精度の向上、画像品質の低下防止を図る。

【0050】

請求項19に記載の発明は、請求項1に記載の光ビーム書込装置を搭載し、前記光ビーム書込装置による光書込により画像形成を行う画像形成装置であって、有効画像領域を判断するプリンタ制御手段があつて、前記位相可変制御手段は、前記画素クロックの位相を可変制御することにより、有効画像領域内では主走査方向の画像倍率を補正し、有効画像領域外では主走査方向の画像位置を補正することを特徴とし、前記プリンタ制御手段は、前記画像位置を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアと、前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアとを分割することを特徴とする。

【0051】

請求項20に記載の発明は、請求項19に記載の画像形成装置において、前記画像位置を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアは、有効画像領域外の画像書出し開始側とすることを特徴とする。

【0052】

請求項21に記載の発明は、請求項20の画像形成装置において、前記位相可変制御手段が画素クロックの位相を複数箇所可変する場合は、連続して可変することを特徴とする。



## 【0053】

請求項22に記載の発明は、請求項19から21の何れか1項に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアを複数個有することを特徴とする。

## 【0054】

請求項23に記載の発明は、請求項22に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、各エリアの幅を可変することを特徴とする。

## 【0055】

請求項24に記載の発明は、請求項22に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、各エリアの幅を等間隔とすることを特徴とする。

## 【0056】

請求項25に記載の発明は、請求項22から24の何れか1項に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、エリアの数を可変することを特徴とする。

## 【0057】

請求項26に記載の発明は、請求項23または25に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、倍率特性に合わせてエリアの幅または数を可変することを特徴とする。

## 【0058】

請求項19から26の何れか1項に記載の画像形成装置において、確実に画像位置、画像倍率誤差を補正すること、または画像品質の低下の防ぐを図る。

## 【0059】

請求項27に記載の発明は、請求項19から26の何れか1項に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアにて、該エリア内の画素クロックの位相を可変する位置を散らばせることを特徴とする。

## 【0060】

請求項28に記載の発明は、請求項27に記載の画像形成装置において、前記プリンタ制御手段は、ライン走査毎に画素クロックの位相を可変する位置の散らばせ方を可変制御することを特徴とする。

## 【0061】

請求項27、28に記載の画像形成装置において、さらなる補正精度の向上、画像品質の低下防止を図る。

## 【0062】

請求項29に記載の発明は、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御する位相可変制御工程と、画像データに応じて前記発光源を点灯し、光ビームを出力する点灯工程と、前記光ビームが副走査方向に回転または移動する像担持体上を走査することにより画像形成を行う画像形成工程とを有する画像形成装置における画像補正方法において、前記位相可変制御工程にて、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（ $n$ は2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

## 【0063】

請求項30に記載の発明は、請求項29に記載の画像補正方法において、前記画素クロックの周波数を可変制御する周波数可変制御工程を有し、前記周波数可変制御工程における前記画素クロックの周波数を可変することと、前記位相可変制御工程における画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（ $n$ は2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することにより、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

## 【0064】

請求項29または30に記載の画像補正方法において、容易な方法で補正精度を向上す

ること、または画像品質の低下を防ぐことを図る。

【0065】

請求項31に記載の発明は、請求項29に記載の画像補正方法において、前記発光源から出力される光ビームを複数の偏向面によって主走査方向に偏向する偏向手段があつて、前記偏向手段により偏向される光ビームを光ビーム検出手段が主走査線上の2カ所で光ビームを検出する光ビーム検出工程と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する時間差計測工程とを備えた画像形成装置における画像形成方法において、前記時間差計測工程により各偏向面毎に計測された時間差により、前記位相可変制御工程は各偏向面毎に前記画素クロックの位相を主走査方向の1箇所または複数箇所に変換することを特徴とする。

【0066】

請求項31に記載の画像補正方法において、偏向面毎に画像倍率ずれ、画像端部の画像揺らぎを補正することができ、経時的に変化してしまう場合でも容易に補正をすること、または画像品質の低下を防ぐことを図る。

【0067】

請求項32に記載の発明は、請求項29に記載の画像補正方法において、有効画像領域を判断する領域判断工程があつて、前記位相可変制御工程にて、前記画素クロックの位相を可変制御することにより、有効画像領域内では主走査方向の画像倍率を補正し、有効画像領域外では主走査方向の画像位置を補正することを特徴とし、前記画像位置を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアと、前記画像倍率を補正するために画素クロックの位相を可変するエリアとを分割するエリア分割工程を有することを特徴とする。

【0068】

請求項32に記載の画像補正方法において、確実に画像位置、画像倍率誤差を補正すること、または画像品質の低下を防ぐことを図る。

【発明の効果】

【0069】

本発明では、補正精度を向上すること、または画像品質の低下を防ぐことにより、高品位な画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0070】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面を参照して説明する。

【0071】

<実施の形態1>

画素クロックの位相可変制御を行うことで、画像倍率を補正する実施の形態1の内容を実施例1～10、図1～19を用いて説明する。

【0072】

<実施例1>

図1に画像形成装置を示す。その中の光ビーム走査装置について、画像データによって点灯するLDの光ビームは、コリメートレンズ（図示せず）により平行光束化され、シリンドラレンズ（図示せず）を通り、ポリゴンモータによって回転するポリゴンミラーによって偏向され、f $\theta$ レンズを通り、BTLを通り、ミラーによって反射し、感光体上を走査する。BTLとは、バレル・トロイダル・レンズの略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行っている。

【0073】

感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

【0074】

図2に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。光ビーム走

査装置の主走査方向端部の画像書き出し側に光ビームを検出する同期検知センサ 1 が備わっており、 $f\theta$  レンズを透過した光ビームがミラー 1 によって反射され、レンズ 1 によって集光させて同期検知センサ 1 に入射するような構成になっている。

#### 【0075】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ 1 から同期検知信号 XDETP が出力され、画素クロック生成部、同期検知用点灯制御部に送られる。画素クロック生成部では、同期検知信号 XDETP に同期した画素クロック PCLK を生成し、LD 制御部及び同期検出用点灯制御部に送る。同期検出用点灯制御部は、最初に同期検知信号 XDETP を検出するために、LD 強制点灯信号 BD を ON して LD を強制点灯させるが、同期検知信号 XDETP を検出した後には、同期検知信号 XDETP と画素クロック PCLK によって、フレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号 XDETP が検出できるタイミングで LD を点灯させる LD 強制点灯信号 BD を生成し、LD 制御部に送る。

#### 【0076】

LD 制御部では、同期検知用強制点灯信号 BD 及び画素クロック PCLK に同期した画像信号に応じてレーザを点灯制御する。そして、LD ユニットからレーザビームが射出し、ポリゴンミラーに偏向され、 $f\theta$  レンズを通り、感光体上を走査することになる。

#### 【0077】

ポリゴンモータ制御部は、プリンタ制御部からの制御信号により、ポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

#### 【0078】

画素クロック生成部は、基準クロック発生部、VCO (Voltage Controlled Oscillator: 電圧制御発振器) クロック発生部、位相同期クロック発生部から構成されている。図 3 に VCO クロック発生部 (PLL 回路: Phase Locked Loop) を示すが、基準クロック発生部からの基準クロック信号 FREF と、VCLK を  $1/N$  分周器で  $N$  分周した信号を位相比較器に入力し、位相比較器では、両信号の立ち上がりエッジの位相比較が行なわれ、誤差成分を定電流出力する。そして LPF (ローパスフィルタ) によって不要な高周波成分や雑音を除去し、VCO に送る。VCO では LPF の出力に依存した発振周波数を出力する。従って、FREF の周波数と分周比:  $N$  を可変することで、VCLK の周波数を可変できる。

#### 【0079】

位相同期クロック発生部では、画素クロック周波数の 8 倍の周波数に設定されている VCLK から、画素クロック PCLK を生成し、さらに、同期検知信号 XDETP に同期した画素クロック PCLK を生成している。また、プリンタ制御部からの補正データにより、PCLK の立ち上がりの位相を VCLK の半周期分だけ早めたり遅くしたりしている。

#### 【0080】

図 4 に画素クロック PCLK のタイミングチャートを示す。プリンタ制御部からの補正データについて、'00b' の場合は補正なし、'01b' の場合は  $1/16$  PCLK 分だけ位相を遅らす、'10b' の場合は  $1/16$  PCLK 分だけ位相を早めるとしている。補正データは画素クロック PCLK に同期して送られ、次の PCLK の立ち上がりエッジに反映される。補正データが '00b' の場合は PCLK は VCLK の 8 倍の周期となるが、補正データが '01b' の場合は VCLK の半周期分、つまり  $1/16$  PCLK 分だけ立ち上がりエッジの位相が遅れている。以後、元の PCLK に対し、 $1/16$  PCLK 分だけ遅れることになる。図 4 では、位相シフトを 3 回行なっているので、トータル  $3/16$  PCLK 分だけ PCLK の位相が遅れる、つまり、画像倍率が  $3/16$  PCLK 分だけ補正されたことになる。

#### 【0081】

##### <実施例 2>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例 1 と同様である。

#### 【0082】

図5に位相シフトする画素を示すが、仮に主走査の画像幅を32ドットとし、 $4/16$  PCLK分だけ補正することとする。4画素連続して位相シフトすると、その箇所の画像が局所的に延びたり（縮んだり）してしまう。そこで、位相シフトする画素の周期＝画像幅／位相シフト画素数＝ $32/4=8$ という計算式により、8ドット周期で位相シフトする画素を挿入することで、画像幅内に均等に散らばすことができる。

#### 【0083】

周期を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、画像領域内で散らばすことができれば問題ない。

#### 【0084】

##### <実施例3>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。

#### 【0085】

本実施例では、実施例2のように、位相シフトする画素を画像幅内に均等に散らばせ、さらに、主走査ライン毎にその位置を可変させ、位相シフトする画素が副走査方向に同じ位置にならないようにしている。

#### 【0086】

図6にその例を示す。主走査の画像幅は実施例2と同様、32ドットとし、8ドット周期で位相シフトする画素を4画素挿入することとする。画素クロックPCLKで動作するカウンタによって位相シフトする画素の位置を決定し、1ライン目では、‘1’からカウンタアップし、カウンタ値が‘8’、‘16’、‘24’、‘32’、の時に位相シフトする。

#### 【0087】

2ライン目以降は、位置の可変量＝位相シフトする画素の周期×3／7＝ $8\times 3/7=3$ という計算式により、ライン毎に3ドットずつ位置を可変していく。可変量が位相シフトする画素の周期を超えた場合には、超えた分だけ、初期（1ライン目）に対して可変していく。

#### 【0088】

具体的には、1ライン目では、‘1’からカウンタアップしていたのに対し、2ライン目では、3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘ $1+3=4$ ’とする。これにより、3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。3ライン目では、さらに3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘ $4+3=7$ ’とする。これにより、さらに3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。4ライン目では、‘ $7+3=10$ ’となるが、位相シフトする画素の周期＝8を超えているので、超えた分‘ $10-8=2$ ’をカウンタのスタート値とする。

#### 【0089】

以上のようにカウンタのスタート値をライン毎に変えることで、位相シフトする画素の位置を変える。

#### 【0090】

可変量を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、ライン毎にランダムに位置が可変できれば問題ない。

#### 【0091】

##### <実施例4>

画像形成装置については、実施例1と同様である。

#### 【0092】

図7に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。実施例1とは、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2が備わっており、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている点が異なる。

## 【0093】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XEDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分だけ画素クロックの位相をシフトして、画像倍率を補正する。

## 【0094】

図8に倍率誤差検出部を示す。時間差カウント部と比較制御部とで構成されていて、時間差カウント部はカウンタとラッチで構成されている。スタート側同期検知信号XDETPでカウンタがクリアされ、クロックVCLKでカウントアップし、エンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジでカウント値をラッチする。そして、カウント値（時間差：T）と予め設定してある基準時間差T0とを比較制御部で比較し、その差分データ（倍率誤差データ）を求め、プリンタ制御部に送る。プリンタ制御部では、倍率誤差データから位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を算出し、補正データとして位相同期クロック発生部に送る。位相同期クロック発生部では、図4に示したタイミングチャートのように、画素クロックPCLKの位相を可変し、画像倍率を補正する。

## 【0095】

基準時間差：T0を測定する時のVCLKと、実際に倍率誤差を測定する時のVCLKの周波数は同じとしている。

## 【0096】

例えば、スタート側同期検知信号XDETPからエンド側同期検知信号XEDETPまでの基準カウント値（基準時間差：T0）‘20000’として、補正を実行した時に測定した値が‘20005’だったとする。この場合、5VCLK分だけ画像が縮んでいることになる。よって、 $1/16 \text{ PCLK} \times 10$ だけ位相を遅らすことになる。

## 【0097】

本実施例では、1ラインのみの測定であるが、複数ライン測定して、その合計（平均値）を使用しても良い。その方が検出精度がUPし、当然、補正精度も向上することになる。

## 【0098】

また、実施例2、実施例3のように、位相シフトする画素を散らばせることも可能であり、それにより画像劣化を防止できる。

## 【0099】

## &lt;実施例5&gt;

図9にカラー画像形成装置を示す。光ビーム走査装置、画像形成制御部は実施例1と同様であり、画像データに応じて光書込みを行い、潜像担持体としての感光体ドラムに静電潜像を形成する。感光体ドラムは反時計方向に回転するが、その回りには感光体クリーニングユニット、除電器、帯電器、現像ユニット（BK現像器、C現像器、M現像器、Y現像器）、担持体としての中間転写ベルトなどが配置されている。現像ユニットは、静電潜像を現像するために現像剤を感光体に対向させるように回転する現像スリーブ、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドル（図示せず）等で構成されている。

## 【0100】

画像形成動作について説明する。ここでは現像動作の順序をBK、C、M、Yとするが、これに限るものではない。プリント動作が開始されると、まず、BK画像データに基づき光ビーム走査装置による光書込み、潜像形成が始まる。このBK潜像の先端部から現像可能とすべく、BK現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブの回転を開始してBK潜像をBKトナーで現像する。そして以降、BK潜像領域の現像動作が続けるが、BK潜像後端部がBK現像位置を通過した時点で現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC画像データによるC潜像先端部が到達する前に完了させる。

## 【0101】

感光体に形成したBKトナー像は、感光体と等速駆動されている中間転写ベルトの表面に転写する。このベルト転写は、感光体と中間転写ベルトが接触状態において、ベルト転写バイアスローラに所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルトには感光体に順次形成するBK、C、M、Yのトナー像を同一面に順次形成位置合わせして4色重ねてベルト転写画像を形成し、その後記録紙に一括転写を行う。

## 【0102】

感光体では、BK工程の次にC工程に進み、その後、M工程、Y工程と続くが、BK工程と同様なので省略する。

## 【0103】

中間転写ベルトは、駆動ローラ、ベルト転写バイアスローラ、及び従動ローラに巻き掛けられ、図示していない駆動モータにより駆動制御される。

## 【0104】

ベルトクリーニングユニットは、ブレード、接離機構等で構成され、BK画像、C画像、M画像、Y画像をベルトに転写している間は、接離機構によってブレードがベルトに当接しないようにしている。

## 【0105】

紙転写ユニットは、紙転写バイアスローラ、接離機構等で構成され、紙転写バイアスローラは、通常は中間転写ベルト面から離間しているが、中間転写ベルトの面に形成された4色重ね画像を記録紙に一括転写する時に接離機構によって押圧され、所定のバイアス電圧を印加し、記録紙に画像を転写する。

## 【0106】

なお、記録紙は中間転写ベルト面の4色重ね画像の先端部が紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。

## 【0107】

記録紙に転写された画像は、図示しない定着ユニットによって定着される。本実施例についても実施例1～4に記載した倍率補正手段が適用できる。

## 【0108】

## &lt;実施例6&gt;

図10に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。この画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の4色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部（感光体、現像ユニット、帯電器、転写器）と4組の光ビーム走査装置を備えている。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成し、そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。各色の画像形成部については、感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット（図示せず）、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。

## 【0109】

本実施例についても実施例1～4に記載した倍率補正手段が適用できる。この場合、各色で独立に光ビーム走査装置を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例1～4と同様である。

## 【0110】

## &lt;実施例7&gt;

図11に4ドラム方式の画像形成装置を示す。この画像形成装置は、4色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部と1つの光ビーム走査装置を備えている。各色とも、感光体の回りには、帯電

器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成することができる。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

#### 【0111】

本実施例の光ビーム走査装置は、1つのポリゴンミラーを用いて、ポリゴンミラー面の上方と下方で異なる色の光ビームを偏向走査させ、さらに、ポリゴンミラーを中心に対向振分走査させることで、4色分の光ビームをそれぞれの感光体上を走査する。各色の光ビームは、ポリゴンミラーによって偏向し、 $f\theta$  レンズを通り、第1ミラー、第2ミラーで折り返され、BTLを通り、第3ミラーで折り返され、感光体上を走査する。

#### 【0112】

図12は光ビーム走査装置を示すが、図11の光ビーム走査装置を上から見た図である。LDユニットY及びLDユニットBKからの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）を通り、反射ミラーによってポリゴンミラーの下方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$  レンズを通り、第1ミラーによって折り返される。LDユニットM及びLDユニットCからの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）を通り、ポリゴンミラーの上方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$  レンズを通り、第1ミラーによって折り返される。本実施例では、主走査方向書出し両端部にはCYM1\_\_BKC、CMY1\_\_MY、CYM2\_\_BKC、CMY2\_\_MY（シリンダミラー）、同期センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MY、同期センサ2\_\_BKC、同期センサ2\_\_MYが備わっており、 $f\theta$  レンズを通った光ビームがCYM1\_\_BKC、CMY1\_\_MY、CYM2\_\_BKC、CMY2\_\_MYによって反射集光されて、同期センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MY、同期センサ2\_\_BKC、同期センサ2\_\_MYに入射するような構成となっている。同期センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MYは、スタート側同期検知信号XDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たして、同期センサ2\_\_BKC、同期センサ2\_\_MYは、エンド側同期検知信号XEDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしている。また、LDユニットCからの光ビームとLDユニットBKからの光ビームでは、共通のCYM1\_\_BKC、CYM2\_\_BKC、同期センサ1\_\_BKC、同期センサ2\_\_BKCを使用している。LDユニットYとLDユニットMについても同様である。同じセンサに2つの光ビームが入射することになるので、それぞれ検出できるように、それぞれ入射するタイミングが異なるようにしてある。しかし、各色の光ビームに対し、それぞれセンサを設けるようにしてもかまわない。

図からも分かるように、CとBKに対し、YとMが逆方向に走査している。

#### 【0113】

画像形成制御部については、同じ同期検知センサに2つの光ビームが入射する構成にした場合は、スタート側同期検知信号XDETPをそれぞれの色の同期検知信号に分離するための分離回路を備える必要があり、図7に示した画像形成制御部において、分離回路によって分離した各色の同期検知信号を各色の位相同期クロック発生部、同期検出用点灯制御部、及び倍率誤差検出部に送ることになる。各色の光ビームに対し、それぞれ同期検知センサを設けるようにした場合は、各色とも図7と同じ構成となる。

#### 【0114】

本構成の画像形成装置の場合、BKを基準に考えると、BKに対して走査方向が逆のY、Mについては、画像倍率が変化するとその分、主走査方向の画像位置ずれとなってしまう。Cについては、倍率変化分が同じであれば、位置ずれとはならない。よって、倍率補正精度がそのまま主走査位置ずれ補正精度にも影響を及ぼすことになる。

#### 【0115】

本実施例においても、実施例1～4が適用できる。この場合、各色で独立に制御部を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の



色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例 1～4 と同様である。

#### 【0116】

##### <実施例 8>

図 13 に 4 ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例 6 とは、画像位置合わせ用パターンを検出するためのセンサ 1、センサ 2 が備わっている点異なる。センサ 1、センサ 2 は反射型の光学センサであり、転写ベルト上に形成された画像位置合わせ用パターン（横ラインパターンと斜め線パターン）を検出し、その検出結果に基づき、各色間の主走査方向、副走査方向の画像位置ずれ、主走査方向の画像倍率を補正する。

#### 【0117】

図 14 に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ 1、センサ 2 に検知され、プリンタ制御部に送られ、BK に対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

#### 【0118】

具体的には、主走査方向の画像倍率については、パターンBK1 からパターンBK2の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBKC12を求め、さらにパターンBK3 からパターンBK4 の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBKC34を求める。‘TBKC34 - TBKC12’ がシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となるので、その量に相当する分だけ画素クロック PCLK の位相をシフトする。マゼンタ、イエローについても同様である。位相のシフト方法は、実施例 1～3 と同様である。

#### 【0119】

位相シフトする画素を散らばせる際は、センサ 1 とセンサ 2 の間で行なうことになる。

#### 【0120】

図 15 に画像形成制御部を示すが、実施例 1 とは、センサ 1 とセンサ 2 からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点異なる。

#### 【0121】

##### <実施例 9>

図 16 に 4 ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例 8 とは、画像位置合わせ用パターンを検出するためのセンサが一つ増えて、センサ 1、センサ 2、センサ 3 が備わっている点異なる。これにより、センサ 1 とセンサ 3 の間（左半分）の画像倍率と、センサ 3 とセンサ 2 の間（右半分）の画像倍率を別々に補正できる。

#### 【0122】

図 17 に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ 1、センサ 2、センサ 3 に検知され、プリンタ制御部に送られ、BK に対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

#### 【0123】

具体的には、主走査方向の左半分の画像倍率については、パターンBK1 からパターンBK2 の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBKC12を求め、さらにパターンBK5 からパターンBK6 の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBKC56を求める。‘TBKC56 - TBKC12’ が左半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロック PCLK の位相をシフトする。また、主走査方向の右半分の画像倍率については、パタ



ーンBK5 からパターンBK6 の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBKC56 を求め、さらにパターンBK3 からパターンBK4 の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBKC34を求める。‘TBKC34 - TBKC56’ が右半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロックPCLKの位相をシフトする。

#### 【0124】

マゼンタ、イエローについても同様である。位相のシフト方法は、実施例1～3と同様である。

#### 【0125】

位相シフトする画素を散らばせる際は、それぞれのセンサ間で行なうことになる。

#### 【0126】

図18に画像形成制御部を示すが、実施例8とは、センサ1とセンサ2とセンサ3からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点が異なる。

#### 【0127】

#### <実施例10>

画像形成装置については、実施例8と同様である。図19に画像形成制御部を示すが、本実施例の場合、図7に示した実施例4のように、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2を備え、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている。

#### 【0128】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がリエッジからエンド側同期検知信号XDETPの立ち下がリエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分だけ画素クロックの位相をシフトして、画像倍率を補正する。

#### 【0129】

よって、光ビームの走査によって倍率を補正でき、さらに画像パターンによっても倍率を補正できるような構成としている。

#### 【0130】

#### <実施の形態2>

画素クロックの位相可変制御に加え、周波数可変制御を行うことで、画像倍率を補正する実施の形態2の内容を実施例11～20、図20～38を用いて説明する。

#### 【0131】

#### <実施例11>

図20に画像形成装置を示す。その中の光ビーム走査装置について、画像データによって点灯するLDの光ビームは、コリメートレンズ（図示せず）により平行光束化され、シリンダレンズ（図示せず）を通り、ポリゴンモータによって回転するポリゴンミラーによって偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、BTLを通り、ミラーによって反射し、感光体上を走査する。BTLとは、バレル・トロイダル・レンズの略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行っている。

#### 【0132】

感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

#### 【0133】

図21に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。光ビーム走査装置の主走査方向端部の画像書き出し側に光ビームを検出する同期検知センサ1が備

わっており、 $f\theta$  レンズを透過した光ビームがミラー 1 によって反射され、レンズ 1 によって集光させて同期検知センサ 1 に入射するような構成になっている。

#### 【0134】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ 1 から同期検知信号 XDETP が出力され、画素クロック生成部、同期検知用点灯制御部に送られる。画素クロック生成部では、同期検知信号 XDETP に同期した画素クロック PCLK を生成し、LD 制御部及び同期検出用点灯制御部に送る。同期検出用点灯制御部は、最初に同期検知信号 XDETP を検出するために、LD 強制点灯信号 BD を ON して LD を強制点灯させるが、同期検知信号 XDETP を検出した後には、同期検知信号 XDETP と画素クロック PCLK によって、フレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号 XDETP が検出できるタイミングで LD を点灯させる LD 強制点灯信号 BD を生成し、LD 制御部に送る。

#### 【0135】

LD 制御部では、同期検知用強制点灯信号 BD 及び画素クロック PCLK に同期した画像信号に応じてレーザを点灯制御する。そして、LD ユニットからレーザビームが出射し、ポリゴンミラーに偏向され、 $f\theta$  レンズを通り、感光体上を走査することになる。

#### 【0136】

ポリゴンモータ制御部は、プリンタ制御部からの制御信号により、ポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

#### 【0137】

画素クロック生成部は、基準クロック発生部、VCO (Voltage Controlled Oscillator: 電圧制御発振器) クロック発生部、位相同期クロック発生部から構成されている。図 22 に VCO クロック発生部 (PLL 回路: Phase Locked Loop) を示すが、基準クロック発生部からの基準クロック信号 FREF と、VCLK を  $1/N$  分周器で  $N$  分周した信号を位相比較器に入力し、位相比較器では、両信号の立ち上がりエッジの位相比較が行なわれ、誤差成分を定電流出力する。そして LPF (ローパスフィルタ) によって不要な高周波成分や雑音を除去し、VCO に送る。VCO では LPF の出力に依存した発振周波数を出力する。従って、プリンタ制御部からの補正データ 1 により FREF の周波数と分周比:  $N$  を可変することで、VCLK の周波数を可変できる。

#### 【0138】

位相同期クロック発生部では、画素クロック周波数の 8 倍の周波数に設定されている VCLK から、画素クロック PCLK を生成し、さらに、同期検知信号 XDETP に同期した画素クロック PCLK を生成している。よって、VCLK の周波数の可変に伴って、画素クロック PCLK の周波数が可変されることになる。また、プリンタ制御部からの補正データ 2 により、PCLK の立ち上がりの位相を VCLK の半周期分だけ早めたり遅くしたりしている。

#### 【0139】

図 23 に画素クロック PCLK のタイミングチャートを示す。プリンタ制御部では、倍率補正量を算出し、それを周波数可変分とそれ以外 (周波数の可変では補正できない分) に分け、補正データ 1 と補正データ 2 として画素クロック生成部に送る。具体的には、補正データ 1 は、基準クロック FREF の周波数設定値と PLL 回路の分周比:  $N$  の設定値の両方、もしくはどちらか一方であり、補正データ 2 は、位相シフト量 (画素数) とその方向 (早めるか遅らすか) である。補正データ 2 については、'00b' の場合は補正なし、'01b' の場合は  $1/16$  PCLK 分だけ位相を遅らす、'10b' の場合は  $1/16$  PCLK 分だけ位相を早めるとしている。補正データ 2 は画素クロック PCLK に同期して送られ、次の PCLK の立ち上がりエッジに反映される。補正データ 2 が '00b' の場合は PCLK は VCLK の 8 倍の周期となるが、補正データ 2 が '01b' の場合は VCLK の半周期分、つまり  $1/16$  PCLK 分だけ立ち上がりエッジの位相が遅れ、以後、元の PCLK に対し、 $1/16$  PCLK 分だけ遅れることになる。

#### 【0140】

まず、補正データ 1 のによって VCLK の周波数を可変し、PCLK の周波数を可変する

。そして、補正データ2によって画素クロックの位相シフトを行なうことで、倍率を補正している。図23では、位相シフトを3回行なっているので、トータル3/16 PCLK分だけPCLKの位相が遅れる。よって、周波数可変分+3/16 PCLK分だけ画像倍率が補正されたことになる。

#### 【0141】

実際、画素クロック周波数の可変ステップが、…、65.0MHz、65.1MHz、65.2MHz、…、のように0.1MHzだったとする。倍率補正を周波数のみで行なうと、65.13MHzに変更する必要があるとすると、周波数を65.1MHzに設定して、0.03MHz分は、画素クロックの位相シフトで補うことになる。

#### 【0142】

##### <実施例12>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例11と同様である。

#### 【0143】

図24に位相シフトする画素を示すが、仮に主走査の画像幅を32ドットとし、周波数の可変以外に、4/16 PCLK分だけ位相シフトすることとする。4画素連続して位相シフトすると、その箇所の画像が局部的に延びたり（縮んだり）してしまう。そこで、位相シフトする画素の周期＝画像幅/位相シフト画素数＝32/4＝8という計算式により、8ドット周期で位相シフトする画素を挿入することで、画像幅内に均等に散らばすことができる。

#### 【0144】

周期を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、画像領域内で散らばすことができれば問題ない。

#### 【0145】

##### <実施例13>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例11と同様である。

#### 【0146】

本実施例では、実施例12のように、位相シフトする画素を画像幅内に均等に散らばせ、さらに、主走査ライン毎にその位置を可変させ、位相シフトする画素が副走査方向に同じ位置にならないようにしている。

#### 【0147】

図25にその例を示す。主走査の画像幅は実施例12と同様、32ドットとし、8ドット周期で位相シフトする画素を4画素挿入することとする。画素クロックPCLKで動作するカウンタによって位相シフトする画素の位置を決定し、1ライン目では、‘1’からカウントアップし、カウンタ値が‘8’、‘16’、‘24’、‘32’、の時に位相シフトする。

#### 【0148】

2ライン目以降は、位置の可変量＝位相シフトする画素の周期×3/7＝8×3/7＝3という計算式により、ライン毎に3ドットずつ位置を可変していく。可変量が位相シフトする画素の周期を超えた場合には、超えた分だけ、初期（1ライン目）に対して可変していく。

#### 【0149】

具体的には、1ライン目では、‘1’からカウントアップしていたのに対し、2ライン目では、3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘1+3＝4’とする。これにより、3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。3ライン目では、さらに3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘4+3＝7’とする。これにより、さらに3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。4ライン目では、‘7+3＝10’となるが、位相シフトする画素の周期＝8を超えているので、超えた分‘10-8＝2’をカウンタのスタート値とする。

## 【0150】

以上のようにカウンタのスタート値をライン毎に変えることで、位相シフトする画素の位置を変える。

## 【0151】

可変量を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、ライン毎にランダムに位置が可変できれば問題ない。

## 【0152】

## &lt;実施例14&gt;

画像形成装置については、実施例11と同様である。

## 【0153】

図26に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。実施例11とは、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2が備わっており、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている点が異なる。

## 【0154】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XEDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分に相当する補正量を、周波数可変分とそれ以外（周波数の可変では補正できない分）に分け、補正データ1と補正データ2として画素クロック生成部に送り、画像倍率を補正する。具体的には、補正データ1は、基準クロックREFの周波数設定値とPLL回路の分周比：Nの設定値の両方、もしくはどちらか一方であり、補正データ2は、位相シフト量（画素数）とその方向（早めるか遅らすか）である。

## 【0155】

図27に倍率誤差検出部を示す。時間差カウント部と比較制御部とで構成されていて、時間差カウント部はカウンタとラッチで構成されている。スタート側同期検知信号XDETPでカウンタがクリアされ、クロックVCLKでカウントアップし、エンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジでカウント値をラッチする。そして、カウント値（時間差：T）と予め設定してある基準時間差T0とを比較制御部で比較し、その差分データ（倍率誤差データ）を求め、プリンタ制御部に送る。プリンタ制御部では、倍率誤差データから周波数可変量と位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を算出し、補正データ1、補正データ2として位相同期クロック発生部に送る。位相同期クロック発生部では、図23に示したタイミングチャートのように、画素クロックPCLKの周波数と位相を可変し、画像倍率を補正する。

## 【0156】

基準時間差：T0は予め測定しておくが、測定した時のVCLKと、実際に倍率誤差を測定する時のVCLKの周波数は同じとしている。

## 【0157】

例えば、画素クロックPCLKの可変ステップを0.1MHzとし、PCLK=65MHzの時のスタート側同期検知信号XDETPからエンド側同期検知信号XEDETPまでの基準カウント値（基準時間差：T0）‘20000’として、補正を実行した時に測定した値が‘20037’だったとする。この場合、画像が縮んでいるので、画素クロック周波数を遅くしたり、画素クロックの位相を遅らせる必要がある。画素クロック周波数だけで補正する場合、補正後周波数=65MHz×(20000/20037)=64.88MHzとなる。可変ステップが0.1MHzであるので、周波数の可変は64.9MHzもしくは64.8MHzとなる。一番近い64.9MHzにした場合、0.02MHz分を位相シフトで補正することになる。64.9MHzにした場合、カウント値は、6

5MHz×20000/64.9MHz=20031となるので、20037-20031=6VCLK分、つまり1/16CLK×12だけ位相を遅らせることになる。

#### 【0158】

本実施例では、1ラインのみの測定であるが、複数ライン測定して、その合計（平均値）を使用しても良い。その方が検出精度がUPし、当然、補正精度も向上することになる。

#### 【0159】

また、実施例12、実施例13のように、位相シフトする画素を散らばせることも可能であり、それにより画像劣化を防止できる。

#### 【0160】

#### <実施例15>

第28図にカラー画像形成装置を示す。光ビーム走査装置、画像形成制御部は実施例1と同様であり、画像データに応じて光書込みを行い、潜像担持体としての感光体ドラムに静電潜像を形成する。感光体ドラムは反時計方向に回転するが、その回りには感光体クリーニングユニット、除電器、帯電器、現像ユニット（BK現像器、C現像器、M現像器、Y現像器）、担持体としての中間転写ベルトなどが配置されている。現像ユニットは、静電潜像を現像するために現像剤を感光体に対向させるように回転する現像スリーブ、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドル（図示せず）等で構成されている。

#### 【0161】

画像形成動作について説明する。ここでは現像動作の順序をBK、C、M、Yとするが、これに限るものではない。プリント動作が開始されると、まず、BK画像データに基づき光ビーム走査装置による光書込み、潜像形成が始まる。このBK潜像の先端部から現像可能とすべく、BK現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブの回転を開始してBK潜像をBKトナーで現像する。そして以降、BK潜像領域の現像動作を続けるが、BK潜像後端部がBK現像位置を通過した時点で現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC画像データによるC潜像先端部が到達する前に完了させる。

#### 【0162】

感光体に形成したBKトナー像は、感光体と等速駆動されている中間転写ベルトの表面に転写する。このベルト転写は、感光体と中間転写ベルトが接触状態において、ベルト転写バイアスローラに所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルトには感光体に順次形成するBK、C、M、Yのトナー像を同一面に順次形成位置合わせして4色重ねてベルト転写画像を形成し、その後記録紙に一括転写を行う。

#### 【0163】

感光体では、BK工程の次にC工程に進み、その後、M工程、Y工程と続くが、BK工程と同様なので省略する。

#### 【0164】

中間転写ベルトは、駆動ローラ、ベルト転写バイアスローラ、及び従動ローラに巻き掛けられ、図示していない駆動モータにより駆動制御される。

#### 【0165】

ベルトクリーニングユニットは、ブレード、接離機構等で構成され、BK画像、C画像、M画像、Y画像をベルトに転写している間は、接離機構によってブレードがベルトに当接しないようにしている。

#### 【0166】

紙転写ユニットは、紙転写バイアスローラ、接離機構等で構成され、紙転写バイアスローラは、通常は中間転写ベルト面から離間しているが、中間転写ベルトの面に形成された4色重ね画像を記録紙に一括転写する時に接離機構によって押圧され、所定のバイアス電圧を印加し、記録紙に画像を転写する。

#### 【0167】

なお、記録紙は中間転写ベルト面の4色重ね画像の先端部が紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。

## 【0168】

記録紙に転写された画像は、図示しない定着ユニットによって定着される。

本実施例についても実施例 11～14 に記載した倍率補正手段が適用できる。

## 【0169】

## &lt;実施例 16&gt;

図 29 に 4 ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。この画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の 4 色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために 4 組の画像形成部（感光体、現像ユニット、帯電器、転写器）と 4 組の光ビーム走査装置を備えている。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に 1 色目の画像を形成し、次に 2 色目、3 色目、4 色目の順に画像を転写することにより、4 色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成し、そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。各色の画像形成部については、感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット（図示せず）、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。

## 【0170】

本実施例についても実施例 11～14 に記載した倍率補正手段が適用できる。この場合、各色で独立に光ビーム走査装置を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例 11～14 と同様である。

## 【0171】

## &lt;実施例 17&gt;

図 30 に 4 ドラム方式の画像形成装置を示す。この画像形成装置は、4 色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために 4 組の画像形成部と 1 つの光ビーム走査装置を備えている。各色とも、感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に 1 色目の画像を形成し、次に 2 色目、3 色目、4 色目の順に画像を転写することにより、4 色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成することができる。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

## 【0172】

本実施例の光ビーム走査装置は、1 つのポリゴンミラーを用いて、ポリゴンミラー面の上方と下方で異なる色の光ビームを偏向走査させ、さらに、ポリゴンミラーを中心に対向振分走査させることで、4 色分の光ビームをそれぞれの感光体上を走査する。各色の光ビームは、ポリゴンミラーによって偏向し、 $f\theta$  レンズを通り、第 1 ミラー、第 2 ミラーで折り返され、BTL を通り、第 3 ミラーで折り返され、感光体上を走査する。

## 【0173】

図 31 は光ビーム走査装置を示すが、図 30 の光ビーム走査装置を上から見た図である。LD ユニット Y 及び LD ユニット BK からの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）を通り、反射ミラーによってポリゴンミラーの下方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$  レンズを通り、第 1 ミラーによって折り返される。LD ユニット M 及び LD ユニット C からの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）を通り、ポリゴンミラーの上方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$  レンズを通り、第 1 ミラーによって折り返される。本実施例では、主走査方向書出し両端部には CYM1\_\_BKC、CMY1\_\_MY、CYM2\_\_BKC、CMY2\_\_MY（シリンダミラー）、同期センサ 1\_\_BKC、同期センサ 1\_\_MY、同期センサ 2\_\_BKC、同期センサ 2\_\_MY が備わっており、 $f\theta$  レンズを通った光ビームが CYM1\_\_BKC、CMY1\_\_MY、CYM2\_\_BKC、CMY2\_\_MY によって反射集光されて、同期

センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MY、同期センサ2\_\_BKC、同期センサ2\_\_MYに入射するような構成となっている。同期センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MYは、スタート側同期検知信号XDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たして、同期センサ2\_\_BKC、同期センサ2\_\_MYは、エンド側同期検知信号XEDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしている。また、LDユニットCからの光ビームとLDユニットBKからの光ビームでは、共通のCYM1\_\_BKC、CYM2\_\_BKC、同期センサ1\_\_BKC、同期センサ2\_\_BKCを使用している。LDユニットYとLDユニットMについても同様である。同じセンサに2つの光ビームが入射することになるので、それぞれ検出できるように、それぞれ入射するタイミングが異なるようにしてある。しかし、各色の光ビームに対し、それぞれセンサを設けるようにしてもかまわない。

図からも分かるように、CとBKに対し、YとMが逆方向に走査している。

#### 【0174】

画像形成制御部については、同じ同期検知センサに2つの光ビームが入射する構成にした場合は、スタート側同期検知信号XDETPをそれぞれの色の同期検知信号に分離するための分離回路を備える必要があり、図26に示した画像形成制御部において、分離回路によって分離した各色の同期検知信号を各色の位相同期クロック発生部、同期検出用点灯制御部、及び倍率誤差検出部に送ることになる。各色の光ビームに対し、それぞれ同期検知センサを設けるようにした場合は、各色とも図26と同じ構成となる。

#### 【0175】

本構成の画像形成装置の場合、BKを基準に考えると、BKに対して走査方向が逆のY、Mについては、画像倍率が変化するとその分、主走査方向の画像位置ずれとなってしまふ。Cについては、倍率変化分が同じであれば、位置ずれとはならない。よって、倍率補正精度がそのまま主走査位置ずれ補正精度にも影響を及ぼすことになる。

#### 【0176】

本実施例においても、実施例11～14が適用できる。この場合、各色で独立に制御部を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例11～14と同様である。

#### 【0177】

#### <実施例18>

図32に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例16とは、画像位置合わせ用パターンを検出するためのセンサ1、センサ2が備わっている点異なる。センサ1、センサ2は反射型の光学センサであり、転写ベルト上に形成された画像位置合わせ用パターン（横ラインパターンと斜め線パターン）を検出し、その検出結果に基づき、各色間の主走査方向、副走査方向の画像位置ずれ、主走査方向の画像倍率を補正する。

#### 【0178】

図33に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ1、センサ2に検知され、プリンタ制御部に送られ、BKに対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

#### 【0179】

具体的には、主走査方向の画像倍率については、パターンBK1 からパターンBK2の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBKC12を求め、さらにパターンBK3 からパターンBK4 の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBKC34を求める。‘TBKC34 - TBKC12’がシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となるので、その量に相当する分だけ画素クロック周波数の可変及び画素クロックの位相をシフトする（両方、もしくはどちらか一方）。マゼンタ、イエ



ローについても同様である。周波数の可変方法、位相のシフト方法は、実施例 1 1 ~ 1 3 と同様である。

#### 【0 1 8 0】

位相シフトする画素を散らばせる際は、センサ 1 とセンサ 2 の間で行なうことになる。

#### 【0 1 8 1】

図 3 4 に画像形成制御部を示すが、実施例 1 1 とは、センサ 1 とセンサ 2 からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点が異なる。

#### 【0 1 8 2】

#### <実施例 1 9>

図 3 5 に 4 ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例 1 8 とは、画像位置合わせ用パターンを検出するためのセンサが一つ増えて、センサ 1、センサ 2、センサ 3 が備わっている点異なる。これにより、センサ 1 とセンサ 2 の間では実施例 1 8 のように全体の画像倍率を補正でき、さらに、センサ 1 とセンサ 3 の間（左半分）の画像倍率と、センサ 3 とセンサ 2 の間（右半分）の画像倍率を別々に補正できる。

#### 【0 1 8 3】

図 3 6 に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ 1、センサ 2、センサ 3 に検知され、プリンタ制御部に送られ、BK に対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

#### 【0 1 8 4】

具体的には、主走査方向全体の画像倍率については、パターンBK1 からパターンBK2 の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBKC12 を求め、さらにパターンBK3 からパターンBK4 の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBKC34 を求める。‘TBKC34 - TBKC12’ がシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となるので、その量に相当する分だけ画素クロック周波数の可変及び画素クロックの位相をシフトする（両方、もしくはどちらか一方）。マゼンタ、イエローについても同様である。周波数の可変方法、位相のシフト方法は、実施例 1 1 ~ 1 3 と同様である。

#### 【0 1 8 5】

補正後、再度同じパターンを形成し、左半分、右半分についての補正を行なう。

#### 【0 1 8 6】

主走査方向の左半分の画像倍率については、パターンBK1 からパターンBK2 の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBKC12 を求め、さらにパターンBK5 からパターンBK6 の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBKC56 を求める。‘TBKC56 - TBKC12’ が左半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロック P C L K の位相をシフトする。また、主走査方向の右半分の画像倍率については、パターンBK5 からパターンBK6 の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBKC56 を求め、さらにパターンBK3 からパターンBK4 の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBKC34 を求める。‘TBKC34 - TBKC56’ が右半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロック P C L K の位相をシフトする。

上記補正によって、全体倍率及び左右の倍率誤差も補正できる。

#### 【0 1 8 7】

マゼンタ、イエローについても同様である。位相のシフト方法は、実施例 1 1 ~ 1 3 と同様である。

#### 【0 1 8 8】

位相シフトする画素を散らばせる際は、それぞれのセンサ間で行なうことになり、全体



倍率を補正するために位相シフトする画素については、左右に均等に分けて、左右の倍率誤差を補正するために位相シフトする画素に加算して、それぞれのエリアで散らばせることになる。

#### 【0189】

図37に画像形成制御部を示すが、実施例18とは、センサ1とセンサ2とセンサ3からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点が異なる。

#### 【0190】

##### <実施例20>

画像形成装置については、実施例18と同様である。図38に画像形成制御部を示すが、本実施例の場合、図26に示した実施例14のように、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2を備え、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている。

#### 【0191】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分だけ画素クロックの周波数及び画素クロックの位相をシフトして（両方もしくはどちらか一方）、画像倍率を補正する。

#### 【0192】

よって、光ビームの走査によって倍率を補正でき、さらに画像パターンによっても倍率を補正できるような構成としている。

#### 【0193】

##### <実施の形態3>

画素クロックを位相可変制御する際に、偏光手段の偏光面毎に可変制御し、画像倍率を補正する実施の形態3の内容を実施例21～32、図39～58を用いて説明する。

#### 【0194】

##### <実施例21>

図39に画像形成装置を示す。その中の光ビーム走査装置について、画像データによって点灯するLDの光ビームは、コリメートレンズ（図示せず）により平行光束化され、シリンダレンズ（図示せず）を通り、ポリゴンモータによって回転するポリゴンミラーによって偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、BTLを通り、ミラーによって反射し、感光体上を走査する。BTLとは、バレル・トロイダル・レンズの略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行っている。

#### 【0195】

感光体の周りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。本実施例では、ポリゴンミラーは6面としている。

#### 【0196】

図40に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2が備わっており、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている。

#### 【0197】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。

## 【0198】

倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分に相当する補正データを画素クロック生成部に送り、画像倍率を補正する。具体的には、補正データは、位相シフト量（画素数）とその方向（早めるか遅らすか）である。

## 【0199】

同期検知センサ1からの同期検知信号XDETPは、画素クロック生成部、同期検知用点灯制御部にも送られる。画素クロック生成部では、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成し、LD制御部及び同期検出用点灯制御部に送る。

## 【0200】

同期検出用点灯制御部は、最初に同期検知信号XDETPを検出するために、LD強制点灯信号BDをONしてLDを強制点灯させるが、同期検知信号XDETPを検出した後には、同期検知信号XDETPと画素クロックPCLKによって、フレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号XDETPとXEDETPが検出できるタイミングでLDを点灯させるLD強制点灯信号BDを生成し、LD制御部に送る。

## 【0201】

LD制御部では、同期検知用強制点灯信号BD及び画素クロックPCLKに同期した画像信号に応じてレーザを点灯制御する。そして、LDユニットからレーザビームが出射し、ポリゴンミラーに偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、感光体上を走査することになる。

## 【0202】

ポリゴンモータ制御部は、プリンタ制御部からの制御信号により、ポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

## 【0203】

画素クロック生成部は、基準クロック発生部、VCO（Voltage Controlled Oscillator：電圧制御発振器）クロック発生部、位相同期クロック発生部から構成されている。図41にVCOクロック発生部（PLL回路：Phase Locked Loop）を示すが、基準クロック発生部からの基準クロック信号FREFと、VCLKを $1/N$ 分周器でN分周した信号を位相比較器に入力し、位相比較器では、両信号の立ち下がりエッジの位相比較が行なわれ、誤差成分を定電流出力する。そしてLPF（ローパスフィルタ）によって不要な高周波成分や雑音を除去し、VCOに送る。VCOではLPFの出力に依存した発振周波数を出力する。従って、プリンタ制御部からの設定データによりFREFの周波数と分周比：Nを可変することで、VCLKの周波数を可変できる。

## 【0204】

位相同期クロック発生部では、画素クロック周波数の8倍の周波数に設定されているVCLKから、画素クロックPCLKを生成し、さらに、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成している。よって、VCLKの周波数の可変に伴って、画素クロックPCLKの周波数が可変されることになる。PCLKの周波数を可変することで、画像の全体倍率を変えることができる。また、プリンタ制御部からの補正データにより、PCLKの立ち上がりの位相をVCLKの半周期分だけ早めたり遅くしたりしている。

## 【0205】

図43に倍率誤差検出部を示す。時間差カウント部と比較制御部とで構成されていて、時間差カウント部はカウンタとラッチで構成されている。スタート側同期検知信号XDETPでカウンタがクリアされ、クロックVCLKでカウントアップし、エンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジでカウント値をラッチする。そして、カウント値（時間差：T）と予め設定してある基準時間差 $T_0$ とを比較制御部で比較し、その差分データ（倍率誤差データ）を求め、プリンタ制御部に送る。プリンタ制御部では、倍率誤差データから位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を算出し、補正データとして位相同期クロック発生部に送る。

## 【0206】

基準時間差:  $T_0$  は、例えば、予め6面分を測定しておき、その平均値としておく。本実施例では、基準時間差(基準値)を測定した時のVCLKと、実際に倍率誤差を測定する時のVCLKの周波数は同じとしている。

## 【0207】

図42に画素クロックPCLKのタイミングチャートを示す。プリンタ制御部では、倍率補正量を算出し、補正データとして画素クロック生成部に送る。具体的には、補正データは、位相シフト量(画素数)とその方向(早めるか遅らすか)である。補正データについては、'00b'の場合は補正なし、'01b'の場合は $1/16$ PCLK分だけ位相を遅らす、'10b'の場合は $1/16$ PCLK分だけ位相を早める、としている。補正データは画素クロックPCLKに同期して送られ、次のPCLKの立ち上がりエッジに反映される。補正データが'00b'の場合はPCLKはVCLKの8倍の周期となるが、補正データが'01b'の場合はVCLKの半周期分、つまり $1/16$ PCLK分だけ立ち上がりエッジの位相が遅れ、以後、元のPCLKに対し、 $1/16$ PCLK分だけ遅れることになる。

## 【0208】

図42では、位相シフトを4回行なっているので、トータル $4/16$ PCLK分だけPCLKの位相が遅れる。よって、 $4/16$ PCLK分だけ画像倍率が補正されたことになる。

## 【0209】

例えば、スタート側同期検知信号XDETPからエンド側同期検知信号XEDETPまでの基準カウント値(基準時間差:  $T_0$ ) '20000'として、時間差を計測した時に測定した値が'20002'だったとする。この場合、カウント値'2'分だけ画像が縮んでいるので、画素クロックの位相を2VCLK分( $4/16$ PCLK分)だけ遅らせる必要がある。

## 【0210】

図44に計測、補正タイミングを示す。まず、計測開始信号DETENをON('H')にして、各ポリゴンミラー面におけるスタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測する。通常、エンド側同期検知センサ上でLDを点灯させていない場合は、計測開始信号DETENによってLDを点灯させる。

## 【0211】

計測開始信号DETENがONして最初のスタート側同期検知信号XDETPが入力した時、そのポリゴンミラー面を第1面とし、次のXDETPが第2面、…、第6面、第1面、…、というように、ポリゴンミラー面をカウントする。

## 【0212】

各面において、XDETP信号でカウントスタートし、XEDETP信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値から、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向(位相を早めるか遅らすか)を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。6面分の測定が終ると、DETEN信号をOFF('L')にし、計測を終了する。そして、各面の補正データを面毎に切り替えて、倍率を補正する。

## 【0213】

図45に制御フローを示す。まず、ポリゴンモータを回転させ、LDを点灯させ、XDETP信号とXEDETP信号が出力された後、計測を開始する。第1面をカウントし、XEDETP信号でデータラッチ後、プリンタ制御部でデータ処理(基準値との比較と補正データの算出)を行い、補正データを記憶する。第2面、第3面、…、第6面も同様にを行い、その後、第1面の補正、第2面の補正、…、第6面の補正を行い、印刷が終了するまで各面の補正を繰り返す。こうすることで、各面における画像倍率を確実に補正し、高品位な画像を得ることができる。

## 【0214】

スタート側センサとエンド側センサは、有効画像領域外に設置されているが、有効画像領域両端部の境界に近いほど計測する時間が、画像幅に相当することになるので、境界に近いほど、補正をより確実にしない、より高品位な画像を得ることができる。

#### 【0215】

##### <実施例22>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例21と同様である。

#### 【0216】

図46に制御フローを示す。本実施例は、ポリゴンモータが停止、もしくは回転数が変更になった場合、再度、各面の計測を行い、補正データを生成し、各面の補正を行う。

#### 【0217】

ポリゴンミラーにマークがあり、常にどの面かが判別できる装置では問題ないが、マークがない装置の場合、実施例21のように、計測開始直後のミラー面を第1面とし、その後はLDが点灯していて、ポリゴンモータが停止しないかぎり、どの面かが判別できる。しかし、ポリゴンモータが停止したり、回転数が切り替わってXDETP信号が出力されない場合は、どの面かが分からなくなってしまう。よって、その場合、再度、計測開始し、計測開始直後のミラー面を第1面とすれば、前回とは異なる面の可能性が高いが、再度計測してそのデータを元に補正するので問題ない。つまり、ポリゴンミラー面を示すマークがなくても、計測、補正を可能にすることができる。

#### 【0218】

##### <実施例23>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例21と同様である。

#### 【0219】

図47に制御フローを示す。本実施例は、LDが消灯した場合、再度、各面の計測を行い、補正データを生成し、各面の補正を行う。

#### 【0220】

ポリゴンミラーにマークがあり、常にどの面かが判別できる装置では問題ないが、マークがない装置の場合、実施例21のように、計測開始直後のミラー面を第1面とし、その後はLDが点灯していて、ポリゴンモータが停止しないかぎり、どの面かが判別できる。しかし、LDが消灯するとXDETP信号が出力されなくなるので、どの面かが分からなくなってしまう。よって、その場合、再度、計測開始し、計測開始直後のミラー面を第1面とすれば、前回とは異なる面の可能性が高いが、再度計測してそのデータを元に補正するので問題ない。つまり、ポリゴンミラー面を示すマークがなくても、計測、補正を可能にすることができる。

#### 【0221】

##### <実施例24>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例21と同様である。実施例21とは、基準値を予め測定しておかず、第1面の測定値を基準値としている点が大きく異なる。また、他の面については、第1面の基準値と比較し、補正する点異なる。

#### 【0222】

図48に計測、補正タイミングを示す。まず、計測開始信号DETENをON（‘H’）にして、各ポリゴンミラー面におけるスタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測する。通常、エンド側同期検知センサ上でLDを点灯させていない場合は、計測開始信号DETENによってLDを点灯させる。

#### 【0223】

計測開始信号DETENがONして最初のスタート側同期検知信号XDETPが入力した時、そのポリゴンミラー面を第1面とし、次のXDETPが第2面、…、第6面、第1

面、…、というように、ポリゴンミラー面をカウントする。

#### 【0224】

第1面については、XDETP信号でカウントスタートし、XEDETP信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値を基準値として記憶する。そして、その他の面は計測したカウント値と基準値を比較し、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。6面分の測定が終ると、DETEN信号をOFF（‘L’）にし、計測を終了する。そして、第2面～第6面の補正データを面毎に切り替えて、倍率を補正する。

#### 【0225】

図49に制御フローを示す。まず、ポリゴンモータを回転させ、LDを点灯させ、XDETP信号とXEDETP信号が出力された後、計測を開始する。第1面をカウントし、XEDETP信号でデータラッチ後、プリンタ制御部に基準値として記憶する。その後、第2面をカウントし、XEDETP信号でデータラッチ後、プリンタ制御部でデータ処理（基準値との比較と補正データの算出）を行い、補正データを記憶する。第3面、第4面、…、第6面も同様に行い、その後、第2面の補正、…、第6面の補正を行い、印刷が終了するまで第2面～第6面の補正を繰り返す。こうすることで、制御全体を簡素化することができる。

#### 【0226】

ポリゴンミラーにマークがあり、常にどの面かが判別できる装置であれば、予めある面を測定しておき、それを基準値とする方法でも良い。

#### 【0227】

##### <実施例25>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例21と同様である。本実施例は、実施例24の計測動作を繰り返し行っている。

#### 【0228】

図50に計測、補正タイミングを示す。まず、計測開始信号DETENをON（‘H’）にして、各ポリゴンミラー面におけるスタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測する。通常、エンド側同期検知センサ上でLDを点灯させていない場合は、計測開始信号DETENによってLDを点灯させる。

#### 【0229】

計測開始信号DETENがONして最初のスタート側同期検知信号XDETPが入力した時、そのポリゴンミラー面を第1面とし、次のXDETPが第2面、…、第6面、第1面、…、というように、ポリゴンミラー面をカウントする。

#### 【0230】

第1面については、XDETP信号でカウントスタートし、XEDETP信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値を基準値として記憶する。そして、その他の面は計測したカウント値と基準値を比較し、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。6面分の測定が終ると、次の第1面で再度、XDETP信号でカウントスタートし、XEDETP信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値を基準値として記憶する。そして第2面では、補正データ（補正データ2）によって倍率を補正しながら再度計測を行い、計測したカウント値と基準値を比較し、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。第3面～第6面についても同様である。DETEN信号をOFF（‘L’）するまで上記制御を繰り返す。こうすることで、容易に経時的な変動も確実に補正し、高品位な画像を得ることができる。

#### 【0231】

##### <実施例26>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例21と同様であ

る。本実施例は、実施例 21 の計測→補正→補正→…、の動作の‘計測’と‘補正’を繰り返して行っている。図 51 にその繰り返しのタイミングを示す。計測が終了し、その結果から補正を行うが、補正後には、再度、計測を行い、補正データを更新する必要があるかをチェックしている。こうすることで、容易に経時的な変動も確実に補正し、高品位な画像を得ることができる。

#### 【0232】

##### <実施例 27>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例 21 と同様である。

#### 【0233】

図 52 に制御フローを示すが、計測を行ってから予め設定した印刷枚数に達したら再度、計測を行い、補正データの更新を行っている。よって、実施例 21 と同じ動作を行い、印刷枚数をチェックし、規定枚数（図 52 では 100 枚）に達したところで計測動作を行い、その後、補正動作を繰り返す。こうすることで、制御系の負担、LD の寿命を考慮できるようにする。

#### 【0234】

規定枚数は、予め実験等から倍率変動と枚数の関係を求め、決定すれば良い。また、印刷枚数ではなく、例えば、ポリゴンモータの回転時間でも良い。

#### 【0235】

##### <実施例 28>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例 21 と同様である。

#### 【0236】

図 53 に位相シフトする画素を示すが、仮にスタート側からエンド側の同期検知信号までを 32 ドットとし、 $4/16\text{ PCLK}$  分だけ位相シフトすることとする。4 画素連続して位相シフトすると、その箇所の画像が局所的に延びたり（縮んだり）してしまう。そこで、位相シフトする画素の周期＝両信号内の画素数／位相シフト画素数＝ $32/4=8$  という計算式により、8 ドット周期で位相シフトする画素を挿入することで、両信号内に均等に散らばすことができる。周期を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、両信号内で散らばすことができれば問題ない。こうすることで、画像品質低下を防止できる。

#### 【0237】

##### <実施例 29>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例 21 と同様である。また、本実施例では、実施例 28 のように、位相シフトする画素を両信号内に均等に散らばせ、さらに、主走査ライン毎にその位置を可変させ、位相シフトする画素が副走査方向に同じ位置にならないようにしている。

#### 【0238】

図 54 にその例を示す。主走査の信号間隔は実施例 28 と同様、32 ドットとし、8 ドット周期で位相シフトする画素を 4 画素挿入することとする。画素クロック PCLK で動作するカウンタによって位相シフトする画素の位置を決定し、1 ライン目では、‘1’ からカウントアップし、カウンタ値が‘8’、‘16’、‘24’、‘32’、の時に位相シフトする。

#### 【0239】

2 ライン目以降は、位置の可変量＝位相シフトする画素の周期× $3/7=8\times 3/7=3$  という計算式により、ライン毎に 3 ドットずつ位置を可変していく。可変量が位相シフトする画素の周期を超えた場合には、超えた分だけ、初期（1 ライン目）に対して可変していく。

#### 【0240】

具体的には、1 ライン目では、‘1’ からカウントアップしていたのに対し、2 ライン

目では、3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を ' $1+3=4$ ' とする。これにより、3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。3ライン目では、さらに3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を ' $4+3=7$ ' とする。これにより、さらに3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。4ライン目では、' $7+3=10$ ' となるが、位相シフトする画素の周期=8を超えているので、超えた分 ' $10-8=2$ ' をカウンタのスタート値とする。

#### 【0241】

以上のようにカウンタのスタート値をライン毎に変えることで、位相シフトする画素の位置を変える。こうすることで、より画像品質低下を防止できる。

#### 【0242】

可変量を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、ライン毎にランダムに位置が可変できれば問題ない。

#### 【0243】

### <実施例30>

図55にカラー画像形成装置を示す。光ビーム走査装置、画像形成制御部は実施例21と同様であり、画像データに応じて光書込みを行い、潜像担持体としての感光体ドラムに静電潜像を形成する。感光体ドラムは反時計方向に回転するが、その周りには感光体クリーニングユニット、除電器、帯電器、現像ユニット（BK現像器、C現像器、M現像器、Y現像器）、担持体としての中間転写ベルトなどが配置されている。現像ユニットは、静電潜像を現像するために現像剤を感光体に対向させるように回転する現像スリーブ、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドル（図示せず）等で構成されている。

#### 【0244】

画像形成動作について説明する。ここでは現像動作の順序をBK、C、M、Yとするが、これに限るものではない。プリント動作が開始されると、まず、BK画像データに基づき光ビーム走査装置による光書込み、潜像形成が始まる。このBK潜像の先端部から現像可能とすべく、BK現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブの回転を開始してBK潜像をBKトナーで現像する。そして以降、BK潜像領域の現像動作を続けるが、BK潜像後端部がBK現像位置を通過した時点で現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC画像データによるC潜像先端部が到達する前に完了させる。

#### 【0245】

感光体に形成したBKトナー像は、感光体と等速駆動されている中間転写ベルトの表面に転写する。このベルト転写は、感光体と中間転写ベルトが接触状態において、ベルト転写バイアスローラに所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルトには感光体に順次形成するBK、C、M、Yのトナー像を同一面に順次形成位置合わせして4色重ねてベルト転写画像を形成し、その後記録紙に一括転写を行う。

#### 【0246】

感光体では、BK工程の次にC工程に進み、その後、M工程、Y工程と続くが、BK工程と同様なので省略する。

#### 【0247】

中間転写ベルトは、駆動ローラ、ベルト転写バイアスローラ、及び従動ローラに巻き掛けられ、図示していない駆動モータにより駆動制御される。

#### 【0248】

ベルトクリーニングユニットは、ブレード、接離機構等で構成され、BK画像、C画像、M画像、Y画像をベルトに転写している間は、接離機構によってブレードがベルトに当接しないようにしている。

#### 【0249】

紙転写ユニットは、紙転写バイアスローラ、接離機構等で構成され、紙転写バイアスローラは、通常は中間転写ベルト面から離間しているが、中間転写ベルトの面に形成された4色重ね画像を記録紙に一括転写する時に接離機構によって押圧され、所定のバイアス電圧を印加し、記録紙に画像を転写する。なお、記録紙は中間転写ベルト面の4色重ね画像

の先端部が紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。

#### 【0250】

記録紙に転写された画像は、図示しない定着ユニットによって定着される。本実施例についても実施例21～29に記載した手段が適用できる。

#### 【0251】

##### <実施例31>

図56に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。この画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の4色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部（感光体、現像ユニット、帯電器、転写器）と4組の光ビーム走査装置を備えている。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成し、そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。各色の画像形成部については、感光体の周りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット（図示せず）、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。

#### 【0252】

本実施例についても実施例21～29に記載した手段が適用できる。この場合、各色で独立に光ビーム走査装置を備えているので、それぞれの基準値で補正を行なっても良く、共通の基準値で補正を行っても良い。

#### 【0253】

また、本実施例の場合、ある色、例えばブラックの第1面を基準にしてその他の面（他の色も含む）を補正することも可能である。

#### 【0254】

##### <実施例32>

図57に4ドラム方式の画像形成装置を示す。この画像形成装置は、4色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部と1つの光ビーム走査装置を備えている。各色とも、感光体の周りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成することができる。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

#### 【0255】

本実施例の光ビーム走査装置は、1つのポリゴンミラーを用いて、ポリゴンミラー面の上方と下方で異なる色の光ビームを偏向走査させ、さらに、ポリゴンミラーを中心に対向振分走査させることで、4色分の光ビームをそれぞれの感光体上を走査する。各色の光ビームは、ポリゴンミラーによって偏向し、f $\theta$ レンズを通り、第1ミラー、第2ミラーで折り返され、BTLを通り、第3ミラーで折り返され、感光体上を走査する。

#### 【0256】

図58は光ビーム走査装置を示すが、図57の光ビーム走査装置を上から見た図である。LDユニットY及びLDユニットBKからの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）を通り、反射ミラーによってポリゴンミラーの下方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、f $\theta$ レンズを通り、第1ミラーによって折り返される。LDユニットM及びLDユニットCからの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）を通り、ポリゴンミラーの上方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、f $\theta$ レンズを通り、第1ミラーによって折り返される。本実施例では、主走査方向書出し両端部にはCYM1\_\_BKC、CMY1\_\_MY、CYM2\_\_BKC、CMY2\_\_MY（シリンダミラー）、同期センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MY、同期センサ2\_\_BK



C、同期センサ2\_\_MYが備わっており、 $f\theta$ レンズを通った光ビームがCYM1\_\_BKC、CMY1\_\_MY、CYM2\_\_BKC、CMY2\_\_MYによって反射集光されて、同期センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MY、同期センサ2\_\_BKC、同期センサ2\_\_MYに入射するような構成となっている。同期センサ1\_\_BKC、同期センサ1\_\_MYは、スタート側同期検知信号XDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たして、同期センサ2\_\_BKC、同期センサ2\_\_MYは、エンド側同期検知信号XEDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしている。また、LDユニットCからの光ビームとLDユニットBKからの光ビームでは、共通のCYM1\_\_BKC、CYM2\_\_BKC、同期センサ1\_\_BKC、同期センサ2\_\_BKCを使用している。LDユニットYとLDユニットMについても同様である。同じセンサに2つの光ビームが入射することになるので、それぞれ検出できるように、それぞれ入射するタイミングが異なるようにしてある。しかし、各色の光ビームに対し、それぞれセンサを設けるようにしてもかまわない。図58からも分かるように、CとBKに対し、YとMが逆方向に走査している。

#### 【0257】

画像形成制御部については、同じ同期検知センサに2つの光ビームが入射する構成にした場合は、スタート側同期検知信号XDETPをそれぞれの色の同期検知信号に分離するための分離回路を備える必要があり、図40に示した画像形成制御部において、分離回路によって分離した各色の同期検知信号を各色の位相同期クロック発生部、同期検出用点灯制御部、及び倍率誤差検出部に送ることになる。各色の光ビームに対し、それぞれ同期検知センサを設けるようにした場合は、各色とも図40と同じ構成となる。

本実施例においても、実施例21～29が適用できる。

#### 【0258】

##### <実施の形態4>

画素クロックを位相可変制御する際に、画像位置を補正するエリアと、画像倍率を補正するエリアとを分けることにより補正する実施の形態4の内容を実施例33～41、図59～75を用いて説明する。

#### 【0259】

##### <実施例33>

図59は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す図である。まず光ビーム走査装置6について説明する。画像データにより点灯するLDの光ビームは、図示しないコリメートレンズにより平行光束化され、図示しないシリンダレンズを通り、ポリゴンモータ1によって回転するポリゴンミラー2によって偏向され、 $f\theta$ レンズ3を通り、BTL4を通り、折り返しミラー5によって反射し、感光体10上を走査する。BTL4とは、バレル・トロイダル・レンズの略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行っている。

#### 【0260】

感光体10の回りには、帯電器7と、現像ユニット12と、転写器11と、クリーニングユニット9と、除電器8とを有しており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。そして図示しない定着装置で記録紙上の画像を定着させる。

#### 【0261】

図60は、本発明の画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置の一実施例を示す図である。光ビーム走査装置6の主走査方向端部の画像書き出し側には、光ビームを検出する同期検知センサ22を有しており、 $f\theta$ レンズ3を透過した光ビームがミラー24で反射され、レンズ23によって集光されて同期検知センサ22に入射する構成になっている。

#### 【0262】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ22から同期検知信号XDETPが出力され、画素クロック生成部に送られる。画素クロック生成部では、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成し、LD制御部16及び同期検知

用点灯制御部 17 に送る。同期検知用点灯制御部 17 は、最初に同期検知信号 XDETP を検出するために、LD 強制点灯信号 BD を ON して LD を強制点灯させるが、同期検知信号 XDETP を検出した後には、同期検知信号 XDETP と画素クロック PCLK によって、フレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号 XDETP が検出できるタイミングで LD を点灯させる LD 強制点灯信号 BD を生成し、LD 制御部 16 に送る。

#### 【0263】

LD 制御部 16 では、同期検知用強制点灯信号 BD 及び画素クロック PCLK に同期した画像信号に応じてレーザを点灯制御する。そして、LD ユニットからレーザビームが射出し、ポリゴンミラー 2 に偏向され、fθ レンズ 3 を通り、感光体 10 上を走査することになる。

#### 【0264】

ポリゴンモータ制御部 15 は、プリンタ制御部 14 からの制御信号により、ポリゴンモータ 1 を規定の回転数で回転制御する。

#### 【0265】

画素クロック生成部は、基準クロック発生部 20 と、VCO (Voltage Controlled Oscillator : 電圧制御発振器) クロック発生部 19 と、位相同期クロック発生部 18 とを有し構成されている。図 61 は、VCO クロック発生部 19 (PLL 回路: Phase Locked Loop) の一実施例を示す図である。基準クロック発生部 20 からの基準クロック信号 FREF と、VCLK を  $1/N$  分周器で N 分周した信号を位相比較器 25 に入力し、位相比較器 25 では、両信号の立ち上がりエッジの位相比較が行なわれ、誤差成分を定電流出力する。そして LPF (ローパスフィルタ) 26 によって不要な高周波成分や雑音を除去し、VCO 27 に送る。VCO 27 では LPF 26 の出力に依存した発振周波数を出力する。従って、FREF の周波数と分周比: N を可変することで、VCLK の周波数を可変できる。

#### 【0266】

位相同期クロック発生部 18 では、画素クロック周波数の 8 倍の周波数に設定されている VCLK から、画素クロック PCLK を生成し、さらに、同期検知信号 XDETP に同期した画素クロック PCLK を生成している。また、プリンタ制御部 14 からの補正データにより、PCLK の立ち上がりの位相を VCLK の半周期分だけ早めたり遅くしたりしている。

#### 【0267】

補正データ記憶部 13 は、画素クロックの位相を可変する量とその方向（遅らすのか進めるのか）が記憶されていて、プリンタ制御部 14 からの指示により、補正データを位相同期クロック発生部 18 に送る。

#### 【0268】

図 62 は、画素クロック PCLK のタイミングチャートを示す図である。プリンタ制御部 14 からの補正データについて、‘00b’ の場合は補正なし、‘01b’ の場合は  $1/16$  PCLK 分だけ位相を遅らす、‘10b’ の場合は  $1/16$  PCLK 分だけ位相を早めるとしている。補正データは画素クロック PCLK に同期して送られ、次の PCLK の立ち上がりエッジに反映される。補正データが ‘00b’ の場合は、PCLK が VCLK の 8 倍の周期となるが、補正データが ‘01b’ の場合は VCLK の半周期分、つまり  $1/16$  PCLK 分だけ立ち上がりエッジの位相が遅れている。以後、元の PCLK に対し、 $1/16$  PCLK 分だけ遅れることになる。図 62 では、位相シフトを 4 回行っているため、トータル  $4/16$  PCLK 分だけ PCLK の位相が遅れる、つまり、画像倍率、画像位置が  $4/16$  PCLK 分だけ補正されたことになる。

#### 【0269】

図 63 は、本実施例の補正するエリアを示す図である。画素クロックの位相を可変することで、画像位置を補正することができ、さらに、部分的な画像倍率も補正できる。全体的な画像位置をシフト（早くする or 遅くする）する場合は、実際の画像より前に位相を可変しておく必要があり、主走査方向の書き出し開始基準信号である同期検知信号 XDE

TPから画像書出し位置までが補正するエリアとなる。この間で、補正データ記憶部13に記憶されている補正データによって画素クロックの位相を可変する。

#### 【0270】

一方、画像倍率を補正する場合、実際に画像倍率誤差が発生している画像領域内で画素クロックの位相を可変して補正する必要がある。画像終了位置より後方では位相を可変しても意味がない。よって画像領域内が補正エリアとなり、この間で、補正データ記憶部13に記憶されている補正データによって画素クロックの位相を可変する。

#### 【0271】

##### <実施例34>

画像形成装置と、光ビーム走査装置と、画像形成制御部と、補正エリアとについては、実施例33と同様であるので、説明を省略する。

#### 【0272】

図64は、画像位置補正エリアにおける補正タイミングを示す図である。補正データについては、図62に示す補正データの下位bitを示している。補正データ(1)の場合と補正データ(2)の場合の比較であるが、位相を可変する位置が飛び飛びでも、連続していても、その量と方向が同じであれば、最終的な補正量は同じとなる。

#### 【0273】

補正データ(1)を生成する場合、量(位相を可変する画素クロック数)と方向と位置の情報が必要となるが、補正データ(2)の場合は、連続したデータのため、量(位相を可変する画素クロック数)と方向だけで良い。

#### 【0274】

##### <実施例35>

画像形成装置と、光ビーム走査装置と、画像形成制御部とについては、実施例33と同様であるので、説明を省略する。

#### 【0275】

図65は、本実施例の倍率補正データ生成装置を示す図である。図60に示す光ビーム走査装置6と画像形成制御部とにより走査する光ビームを、倍率誤差測定器31で検出して倍率誤差を測定し、補正データを生成して補正データ記憶部13に送る。本実施例では5つのポイントの倍率誤差を測定する構成としている。各ポイントの間隔(時間)の理想値に対し、実際の光ビーム通過する時間がどの程度ずれているかで、倍率誤差を求めることができる。

#### 【0276】

例えば、ポイント1からポイント2では、1画素分だけ拡大しているのであれば、 $1/16 \text{ PCLK} \times 16$ 分だけ位相を早めるための補正データを生成し、補正データ記憶部13に送る。ポイント2からポイント3では、0.5画素分だけ縮小しているのであれば、 $1/16 \text{ PCLK} \times 8$ 分だけ位相を遅らすための補正データを生成し、補正データ記憶部13に送る。最終的に各ポイント間の補正データを生成し、補正データ記憶部13に格納する。

#### 【0277】

図66は、本実施例の補正エリアを示す図である。補正エリアは図65の倍率補正データ生成装置29の測定ポイントに合せる必要がある。ポイント1からポイント2をエリア1、ポイント2からポイント3をエリア2、ポイント3からポイント4をエリア3、ポイント4からポイント5をエリア4とし、倍率補正データ生成装置29で求めた各ポイント間の補正データをそれに対応するエリアにフィードバックし、画素クロックの位相を可変する。

#### 【0278】

エリア幅が等間隔の方が、エリアの制御が容易になり、倍率補正データ生成装置29においても等間隔でセンサ(測定ポイント)が配置できる。また、本実施例では、5つの測定ポイント、4つの補正エリアであるが、もっと細かく測定し、補正したい場合、エリア数をさらに増やしても良い。装置の種類(例えばカラーと白黒)によって必要とするエリ

ア数が変わることが予想できるので、操作パネル等の外部入力装置等で可変できるようにしても良い。

【0279】

また、本実施例では、光ビームの走査によって倍率誤差を測定したが、倍率誤差が判定できる画像を出力し、スキャナ等で読み取ることで倍率誤差を検出し、補正データを生成しても良い。この場合、エリアは等間隔の方が画像パターンを作成しやすい。倍率誤差を検出するためのパターンとパターンの間が各エリアとなる。パターンは例えば縦ライン画像（副走査方向）である。

【0280】

<実施例36>

画像形成装置と、光ビーム走査装置と、画像形成制御部については、実施例33と同様であるので説明を省略する。

【0281】

図67は、主走査方向の画像倍率誤差分布の一例を示す図である。例えば中央の方が倍率誤差が大きく、さらに倍率の変化度合いが中央の方が急激だったとする。この場合、測定ポイント（補正エリア）を等間隔としてしまうと、両端は問題ないが、中央部は正確に補正できない可能性がある。よって、変化が少ない箇所はポイントの間隔を広くし、変化が大きいところは間隔を狭くする。

【0282】

図68は、本実施例の倍率補正データ生成装置を示す図である。実施例35とは測定ポイントの数と間隔が異なる。その他は同様である。図69は、本実施例の補正エリアを示す図である。倍率補正データ生成装置29の測定ポイントに合わせて各エリアが設定されている。

【0283】

<実施例37>

画像形成装置と、光ビーム走査装置と、画像形成制御部については、実施例33と同様であるので、説明を省略する。

【0284】

図70は、本実施例の位相シフトする画素を示す図である。仮に主走査の画像幅を32ドットとし、4/16CLK分だけ補正することとする。4画素連続して位相シフトすると、その箇所の画像が局所的に延びたり（縮んだり）してしまう。そこで、位相シフトする画素の周期＝画像幅/位相シフト画素数＝32/4＝8という計算式により、8ドット周期で位相シフトする画素を挿入することで、画像幅内に均等に散らばすことができる。周期を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、画像領域内で散らばすことができれば問題ない。

【0285】

<実施例38>

画像形成装置と、光ビーム走査装置と、画像形成制御部については、実施例33と同様であるので、説明を省略する。

【0286】

本実施例では、実施例34のように、位相シフトする画素を画像幅内に均等に散らばせ、さらに、主走査ライン毎にその位置を可変させ、位相シフトする画素が副走査方向に同じ位置にならないようにしている。

【0287】

図71は、本実施例の位相するシフト画素を示す図である。主走査の画像幅は実施例34と同様、32ドットとし、8ドット周期で位相シフトする画素を4画素挿入することとする。画素クロックCLKで動作するカウンタによって位相シフトする画素の位置を決定し、1ライン目では、‘1’からカウントアップし、カウンタ値が‘8’、‘16’、‘24’、‘32’、の時に位相シフトする。

【0288】

2ライン目以降は、位置の可変量＝位相シフトする画素の周期 $\times 3/7 = 8 \times 3/7 = 3$ という計算式により、ライン毎に3ドットずつ位置を可変していく。可変量が位相シフトする画素の周期を超えた場合には、超えた分だけ、初期（1ライン目）に対して可変していく。

#### 【0289】

具体的には、1ライン目では、‘1’からカウントアップしていたのに対し、2ライン目では、3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘ $1+3=4$ ’とする。これにより、3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。3ライン目では、さらに3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘ $4+3=7$ ’とする。これにより、さらに3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。4ライン目では、‘ $7+3=10$ ’となるが、位相シフトする画素の周期＝8を超えているので、超えた分‘ $10-8=2$ ’をカウンタのスタート値とする。

#### 【0290】

以上のようにカウンタのスタート値をライン毎に変えることで、位相シフトする画素の位置を変える。可変量を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、ライン毎にランダムに位置が可変できれば問題ない。

#### 【0291】

##### <実施例39>

図72は、カラー画像形成装置の一実施例を示す図である。光ビーム走査装置6と、画像形成制御部とは実施例33と同様であり、画像データに応じて光書込みを行い、潜像担持体としての感光体ドラム10に静電潜像を形成する。感光体ドラム10は、反時計方向に回転するが、その回りには感光体クリーニングユニット33と、除電器8と、帯電器7と、現像ユニット（BK現像器、C現像器、M現像器、Y現像器）12と、担持体としての中間転写ベルト35と等が配置されている。現像ユニット12は、静電潜像を現像するために現像剤を感光体10に対向させるように回転する現像スリーブ32と、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する図示しない現像パドル等で構成されている。

#### 【0292】

画像形成動作について説明する。ここでは現像動作の順序をBK、C、M、Yとするが、これに限るものではない。プリント動作が開始されると、まず、BK画像データに基づき光ビーム走査装置6による光書込み、潜像形成が始まる。このBK潜像の先端部から現像可能とすべく、BK現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブの回転を開始してBK潜像をBKトナーで現像する。そして以降、BK潜像領域の現像動作を続けるが、BK潜像後端部がBK現像位置を通過した時点で現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC画像データによるC潜像先端部が到達する前に完了させる。

#### 【0293】

感光体10に形成したBKトナー像は、感光体10と等速駆動されている中間転写ベルト35の表面に転写する。このベルト転写は、感光体10と中間転写ベルト35が接触状態において、ベルト転写バイアスローラ34に所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルト35には感光体10に順次形成するBK、C、M、Yのトナー像を同一面に順次形成位置合わせして4色重ねてベルト転写画像を形成し、その後記録紙に一括転写を行う。

#### 【0294】

感光体10では、BK工程の次にC工程に進み、その後、M工程、Y工程と続くが、BK工程と同様なので説明を省略する。

#### 【0295】

中間転写ベルト35は、駆動ローラ36と、ベルト転写バイアスローラ34と、従動ローラとに巻き掛けられ、図示しない駆動モータにより駆動制御される。

#### 【0296】

ベルトクリーニングユニット37は、ブレードと、接離機構等で構成し、BK画像と、C画像と、M画像と、Y画像とをベルトに転写している間は、接離機構によってブレード

がベルトに当接しないように構成されている。

#### 【0297】

紙転写ユニット39は、紙転写バイアスローラ38と、接離機構等で構成され、紙転写バイアスローラ38は、通常は中間転写ベルト35面から離間しているが、中間転写ベルト35の面に形成された4色重ね画像を記録紙に一括転写する時に接離機構によって押圧され、所定のバイアス電圧を印加し、記録紙に画像を転写する。

#### 【0298】

なお、記録紙は、中間転写ベルト36面の4色重ね画像の先端部が紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。記録紙に転写された画像は、図示しない定着ユニットによって定着される。本実施例についても実施例33～38に記載した手段を適用することができる。

#### 【0299】

##### <実施例40>

図73は、4ドラム方式のカラー画像形成装置の一実施例を示す図である。本実施例の画像形成装置は、イエロー（Y）と、マゼンタ（M）と、シアン（C）と、ブラック（BK）との4色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部（感光体10、現像ユニット12、帯電器7、転写器11）と4組の光ビーム走査装置を有している。転写ベルト40によって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像を重ね合わせたカラー画像を記録紙上に形成し、そして図示しない定着装置により記録紙上の画像が定着される。各色の画像形成部については、感光体10の回りには、帯電器7と、現像ユニット12と、転写器11と、図示しないクリーニングユニット9と、除電器8とを有しており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。

#### 【0300】

本実施例についても実施例33～38に記載した手段が適用できる。この場合、各色で独立に光ビーム走査装置6を有しているため、それぞれ画像位置、画像倍率補正を行うことになる。

#### 【0301】

また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの画像位置と、画像倍率とを補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。この場合、4色の画像位置と、画像倍率誤差とが検出できる画像パターンを用いる方法が有効である。例えば縦ライン画像（副走査方向）で、重なっていると検出することができないので、あらかじめ設定した量だけずらした画像である。

#### 【0302】

##### <実施例41>

図74は、4ドラム方式の画像形成装置を示す図である。本実施例の画像形成装置は、4色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部と1つの光ビーム走査装置を備えている。各色とも、感光体10の回りには、帯電器7と、現像ユニット12と、転写器11と、クリーニングユニット9と、除電器8とを有しており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成することができる。そして図示しない定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

#### 【0303】

本実施例の光ビーム走査装置は、1つのポリゴンミラー2を用いて、ポリゴンミラー面の上方と下方とで異なる色の光ビームを偏向走査させ、さらに、ポリゴンミラー2を中心に対向振分走査させることで、4色分の光ビームをそれぞれの感光体10上に走査する。各色の光ビームは、ポリゴンミラー2によって偏向し、fθレンズ3を通り、第1ミラー

42と、第2ミラー43とで折り返され、BTL4を通り、第3ミラー44で折り返され、感光体10上を走査する。

#### 【0304】

図75は、本実施例の光ビーム走査装置の一実施例を示す図である。図74の光ビーム走査装置を上から見た図である。LDユニットY21及びLDユニットBK21からの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）49を通り、反射ミラー50によってポリゴンミラー2の下方面に入射し、ポリゴンミラー2が回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$ レンズ3を通り、第1ミラー42によって折り返される。LDユニットM21及びLDユニットC21からの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）49を通り、ポリゴンミラー2の上方面に入射し、ポリゴンミラー2が回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$ レンズ3を通り、第1ミラー42によって折り返される。本実施例では、主走査書出し開始側には、CYM\_\_BKC46と、CYM\_\_MY46（シリンダミラー）と、同期検知センサ\_\_BKC22と、同期検知センサ\_\_MY22とを有しており、 $f\theta$ レンズ3を通った光ビームがCYM\_\_BKC46と、CYM\_\_MY46とによって反射集光されて、同期検知センサ\_\_BKC22と、同期検知センサ\_\_MY22とに入射する構成となる。同期検知センサ\_\_BKC22と、同期検知センサ\_\_MY22とは、同期検知信号XDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしている。また、LDユニットC21からの光ビームとLDユニットBK21からの光ビームとでは、共通のCYM\_\_BKC46と、同期検知センサ\_\_BKC22とを使用している。LDユニットY21と、LDユニットM21とについても同様である。同じセンサに2つの光ビームが入射することになるので、それぞれ検出できるように、それぞれ入射するタイミングが異なるようにしてある。しかし、各色の光ビームに対し、それぞれセンサを設けるようにしてもかまわない。図からも分かるように、CとBKに対し、YとMが逆方向に走査する。

#### 【0305】

画像形成制御部については、同じ同期検知センサに2つの光ビームが入射する構成にした場合は、同期検知信号XDETPをそれぞれの色の同期検知信号に分離するための分離回路を有する必要がある。図60に示した画像形成制御部において、分離回路によって分離した各色の同期検知信号を各色の位相同期クロック発生部18と、同期検知用点灯制御部17とに送ることになる。各色の光ビームに対し、それぞれ同期検知センサを設けるようにした場合は、各色とも図60と同じ構成となる。

#### 【0306】

本実施例の画像形成装置の場合、BKを基準に考えると、BKに対して走査方向が逆のYと、Mについては、画像倍率が変わるとその分、主走査方向の画像位置ずれとなってしまう。Cについては、倍率変化分が同じであれば、位置ずれとはならない。よって、倍率補正精度がそのまま主走査位置ずれ補正精度にも影響を及ぼすことになる。

#### 【0307】

本実施例においても、実施例33～38が適用できる。この場合、各色で独立にレンズ系を有しているので、それぞれ画像位置と、画像倍率補正とを行うことになる。

#### 【0308】

また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの画像位置と、画像倍率とを補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。この場合、4色の画像位置、画像倍率誤差が検出できる画像パターンを用いる方法が有効である。例えば縦ライン画像（副走査方向）で、重なっていると検出できないので、あらかじめ設定した量だけずらした画像である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0309】

本発明で採り上げた画像補正機能を有するプリンタ、コピー機などの開発が望まれる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0310】

【図1】 実施例1の画像形成装置である。

- 【図 2】 実施例 1 の画像形成制御部である。
- 【図 3】 実施例 1 の V C O クロック発生部である。
- 【図 4】 実施例 1 の画素クロックのタイミングチャートである。
- 【図 5】 実施例 2 の位相シフト画素である。
- 【図 6】 実施例 3 の位相シフト画素である。
- 【図 7】 実施例 4 の画像形成制御部である。
- 【図 8】 実施例 4 の倍率誤差検出部である。
- 【図 9】 実施例 5 の画像形成装置である。
- 【図 1 0】 実施例 6 の画像形成装置である。
- 【図 1 1】 実施例 7 の画像形成装置である。
- 【図 1 2】 実施例 7 の光ビーム走査装置である。
- 【図 1 3】 実施例 8 の画像形成装置である。
- 【図 1 4】 実施例 8 の画像位置合わせ用パターンである。
- 【図 1 5】 実施例 8 の画像形成制御部である。
- 【図 1 6】 実施例 9 の画像形成装置である。
- 【図 1 7】 実施例 9 の画像位置合わせ用パターンである。
- 【図 1 8】 実施例 9 の画像形成制御部である。
- 【図 1 9】 実施例 1 0 の画像形成制御部である。
- 【図 2 0】 実施例 1 1 の画像形成装置である。
- 【図 2 1】 実施例 1 1 の画像形成制御部である。
- 【図 2 2】 実施例 1 1 の V C O クロック発生部である。
- 【図 2 3】 実施例 1 1 の画素クロックのタイミングチャートである。
- 【図 2 4】 実施例 1 2 の位相シフト画素である。
- 【図 2 5】 実施例 1 3 の位相シフト画素である。
- 【図 2 6】 実施例 1 4 の画像形成制御部である。
- 【図 2 7】 実施例 1 4 の倍率誤差検出部である。
- 【図 2 8】 実施例 1 5 の画像形成装置である。
- 【図 2 9】 実施例 1 6 の画像形成装置である。
- 【図 3 0】 実施例 1 7 の画像形成装置である。
- 【図 3 1】 実施例 1 7 の光ビーム走査装置である。
- 【図 3 2】 実施例 1 8 の画像形成装置である。
- 【図 3 3】 実施例 1 8 の画像位置合わせ用パターンである。
- 【図 3 4】 実施例 1 8 の画像形成制御部である。
- 【図 3 5】 実施例 1 9 の画像形成装置である。
- 【図 3 6】 実施例 1 9 の画像位置合わせ用パターンである。
- 【図 3 7】 実施例 1 9 の画像形成制御部である。
- 【図 3 8】 実施例 2 0 の画像形成制御部である。
- 【図 3 9】 実施例 2 1 の画像形成装置である。
- 【図 4 0】 実施例 2 1 の画像形成制御部である。
- 【図 4 1】 実施例 2 1 の V C O クロック発生部である。
- 【図 4 2】 実施例 2 1 の画素クロックのタイミングチャートである。
- 【図 4 3】 実施例 2 1 の倍率誤差検出部である。
- 【図 4 4】 実施例 2 1 の計測、補正のタイミングチャートである。
- 【図 4 5】 実施例 2 1 の制御フローチャートである。
- 【図 4 6】 実施例 2 2 の制御フローチャートである。
- 【図 4 7】 実施例 2 3 の制御フローチャートである。
- 【図 4 8】 実施例 2 4 の計測、補正のタイミングチャートである。
- 【図 4 9】 実施例 2 4 の制御フローチャートである。
- 【図 5 0】 実施例 2 5 の計測、補正のタイミングチャートである。
- 【図 5 1】 実施例 2 6 の計測、補正のタイミングチャートである。



- 【図 5 2】 実施例 2 7 の制御フローチャートである。  
【図 5 3】 実施例 2 8 の位相シフト画素である。  
【図 5 4】 実施例 2 9 の位相シフト画素である。  
【図 5 5】 実施例 3 0 の画素形成装置である。  
【図 5 6】 実施例 3 1 の画素形成装置である。  
【図 5 7】 実施例 3 2 の画素形成装置である。  
【図 5 8】 実施例 3 2 の光ビーム走査装置である。  
【図 5 9】 実施例 3 3 の画像形成装置の一例を示す図である。  
【図 6 0】 実施例 3 3 の画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置の一例を示す図である。  
【図 6 1】 実施例 3 3 の V C O クロック発生部 1 9 ( P L L 回路 : Phase Locked Loop ) の一例を示す図である。  
【図 6 2】 実施例 3 3 の画素クロック P C L K のタイミングチャートである。  
【図 6 3】 実施例 3 3 の補正するエリアを示す図である。  
【図 6 4】 実施例 3 4 の画像位置補正エリアにおける補正タイミングを示す図である。  
【図 6 5】 実施例 3 5 の倍率補正データ生成装置を示す図である。  
【図 6 6】 実施例 3 5 の補正エリアを示す図である。  
【図 6 7】 実施例 3 6 の主走査方向の画像倍率誤差分布の一例を示す図である。  
【図 6 8】 実施例 3 6 の倍率補正データ生成装置を示す図である。  
【図 6 9】 実施例 3 6 の補正エリアを示す図である。  
【図 7 0】 実施例 3 7 の位相シフトする画素を示す図である。  
【図 7 1】 実施例 3 8 の位相シフトする画素を示す図である。  
【図 7 2】 実施例 3 9 のカラー画像形成装置の一例を示す図である。  
【図 7 3】 実施例 4 0 の 4 ドラム方式のカラー画像形成装置の一例を示す図である。  
【図 7 4】 実施例 4 1 の 4 ドラム方式の画像形成装置を示す図である。  
【図 7 5】 実施例 4 1 の光ビーム走査装置の一例を示す図である。

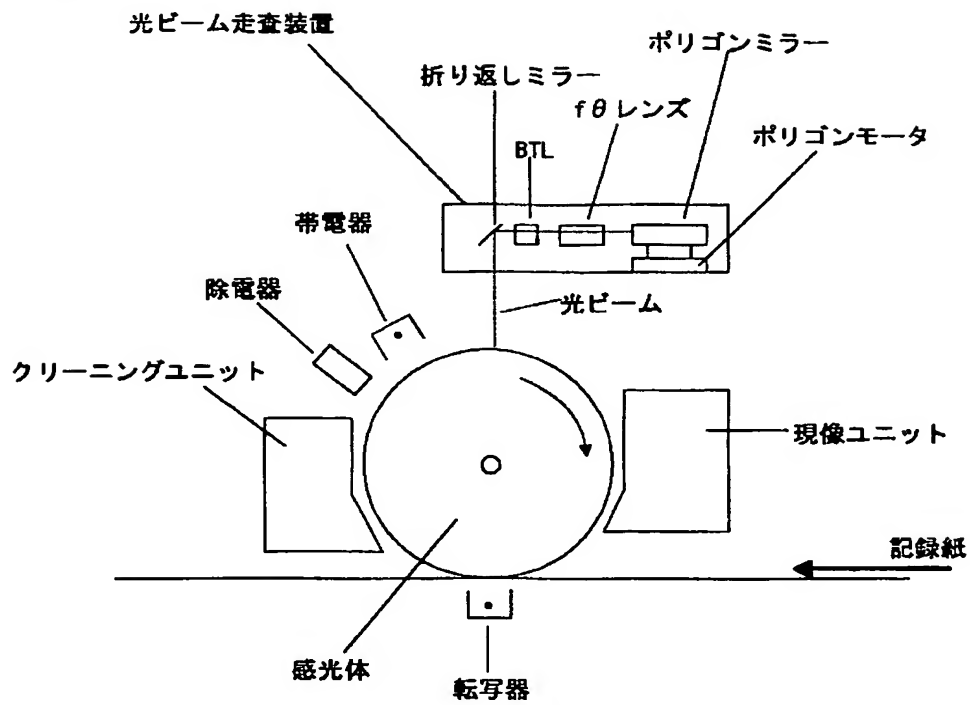
## 【符号の説明】

## 【 0 3 1 1 】

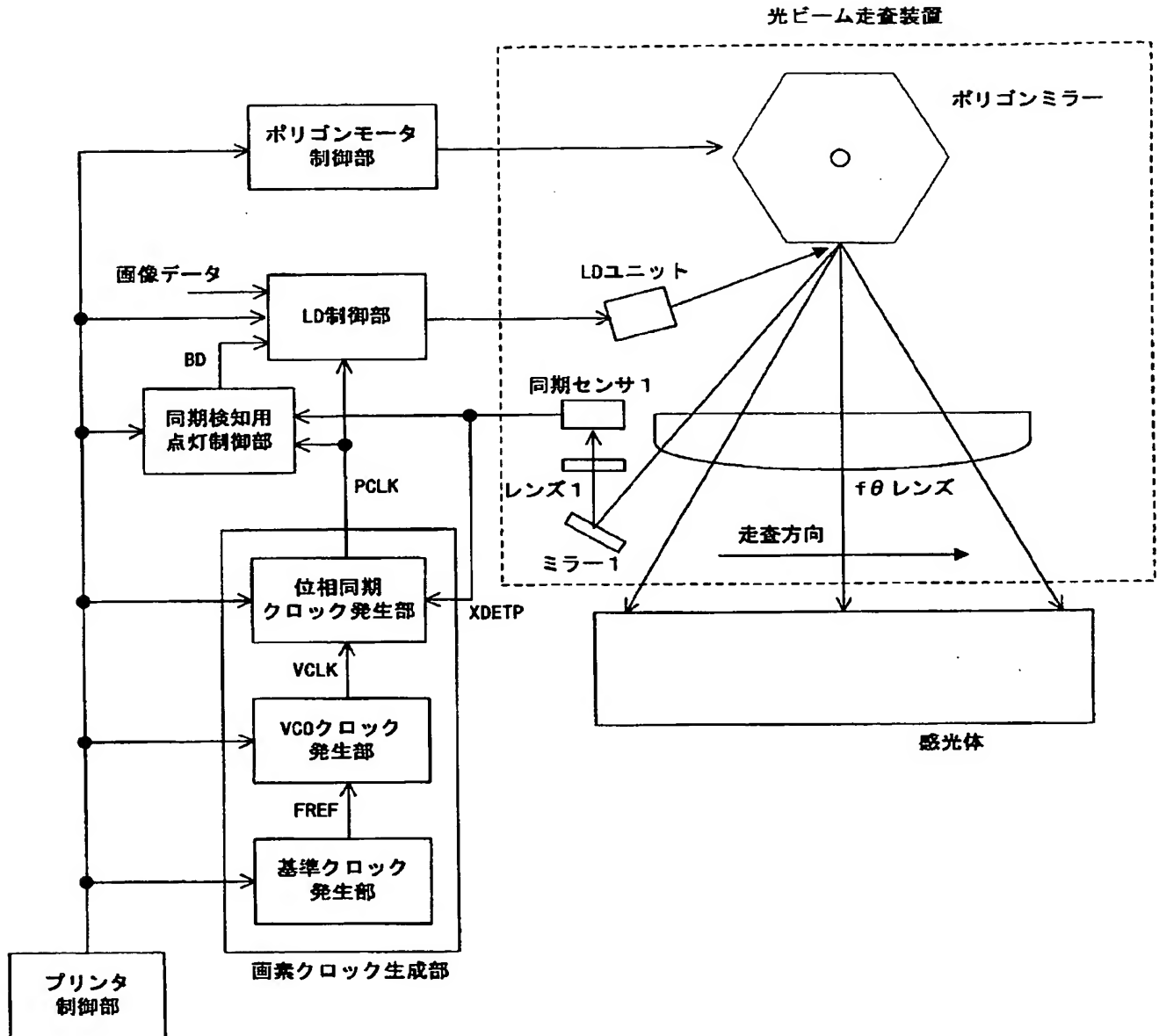
- 2     ポリゴンミラー  
3      $f \theta$  レンズ  
4     B T L  
7     帯電器  
8     除電器  
9     クリーニングユニット  
1 0    感光体  
1 1    転写器  
1 2    現像ユニット  
2 1    L D ユニット  
2 2    同期検知センサ  
2 3    レンズ  
2 4    ミラー  
4 6    C Y M  
4 9    C Y L ( シリンダレンズ )

【書類名】 図面

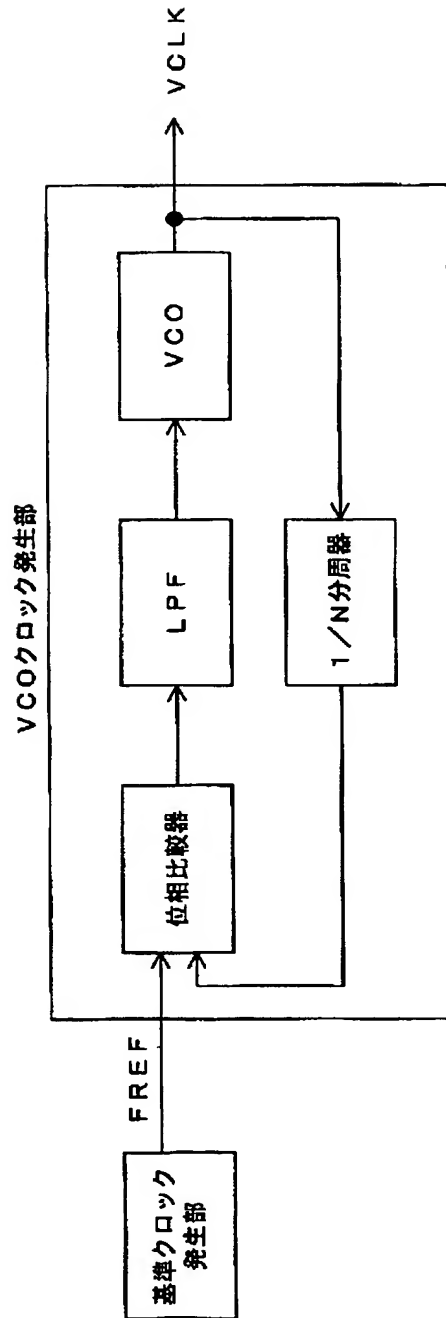
【図 1】



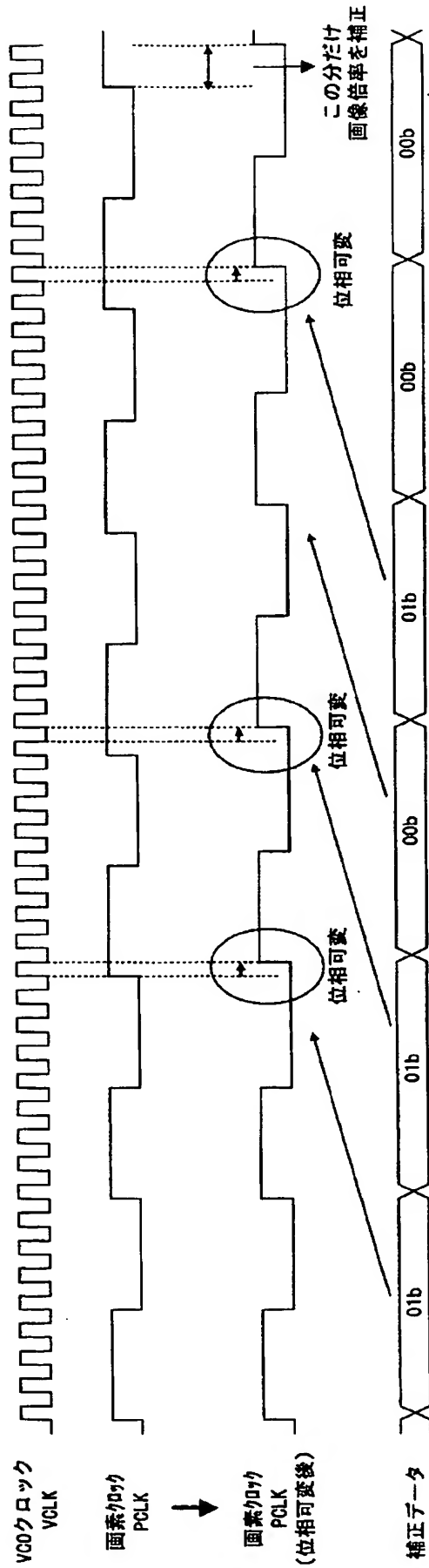
【図 2】



【図 3】



【図 4】

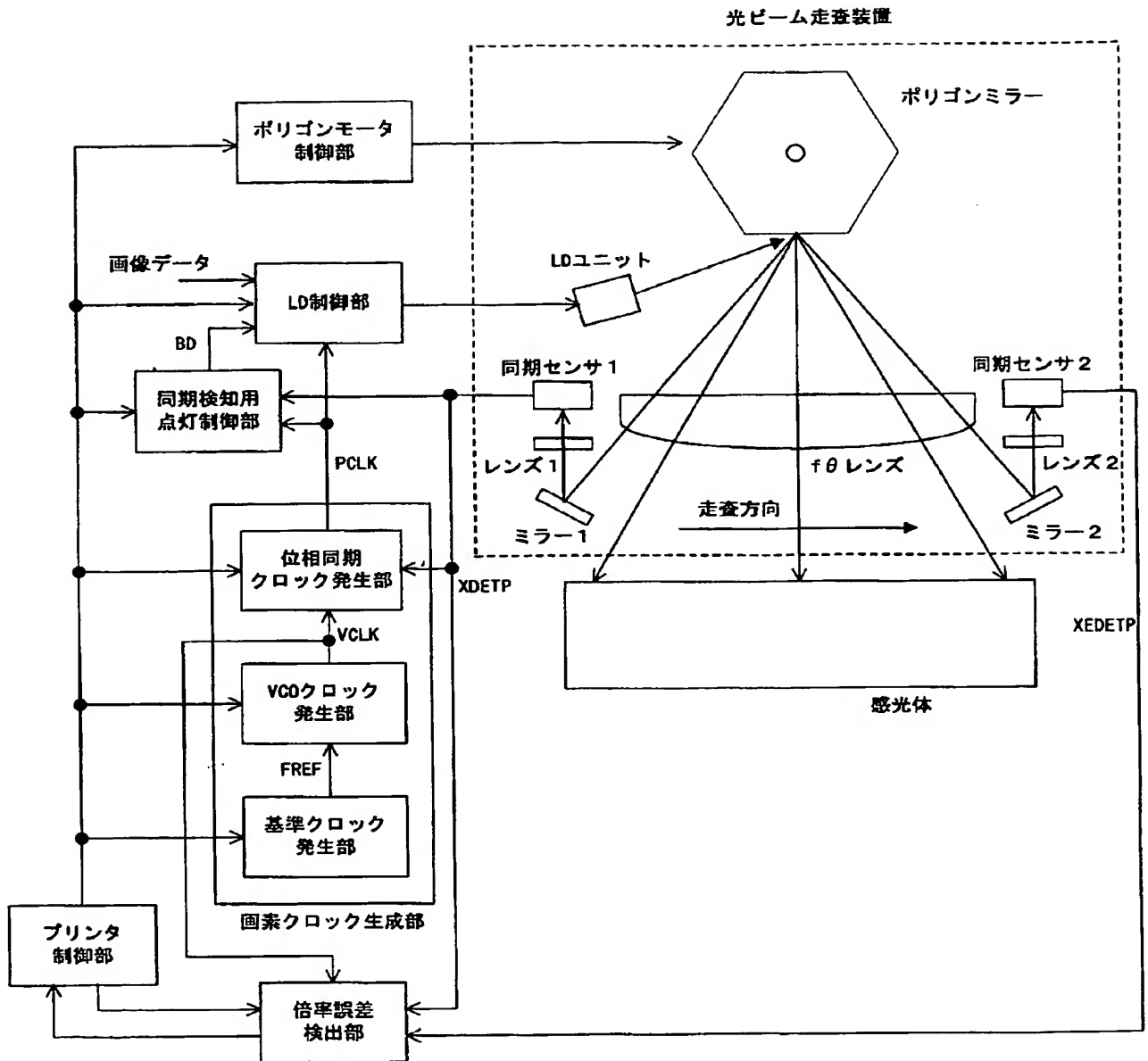


主走査方向の画像幅 (32ドット)

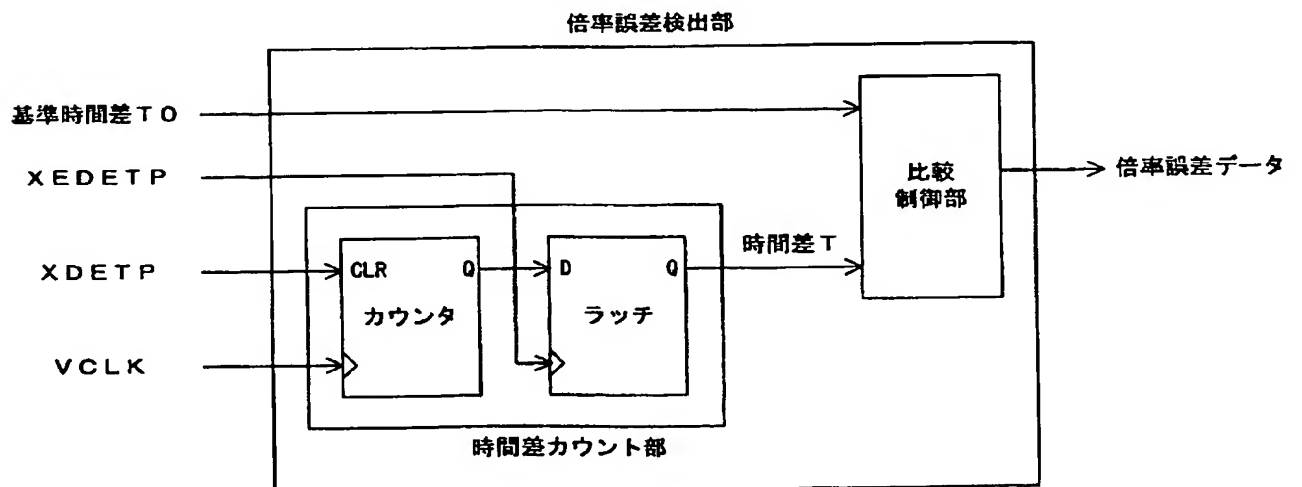
↓

[illegible]

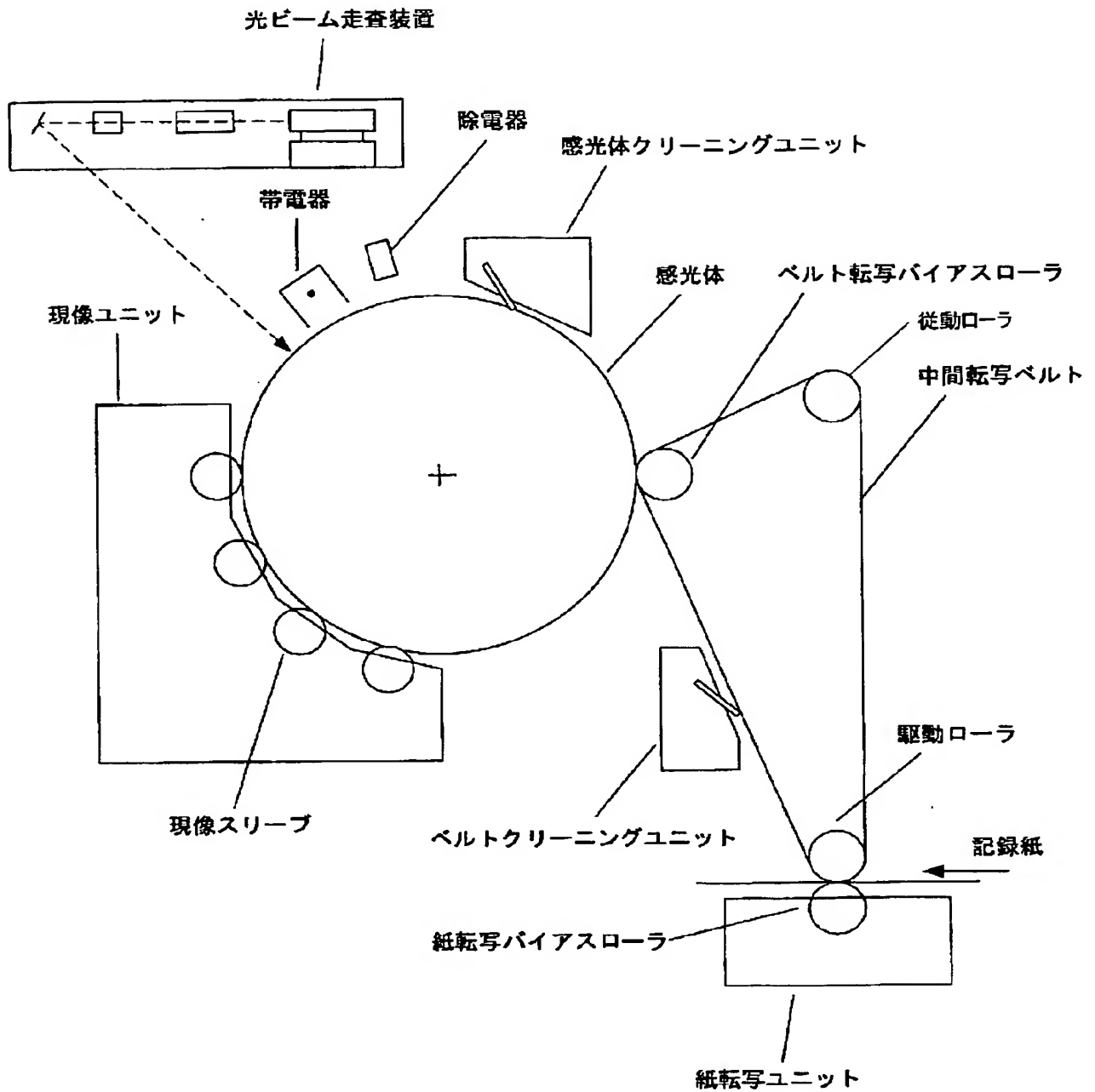
【図 7】



【図 8】

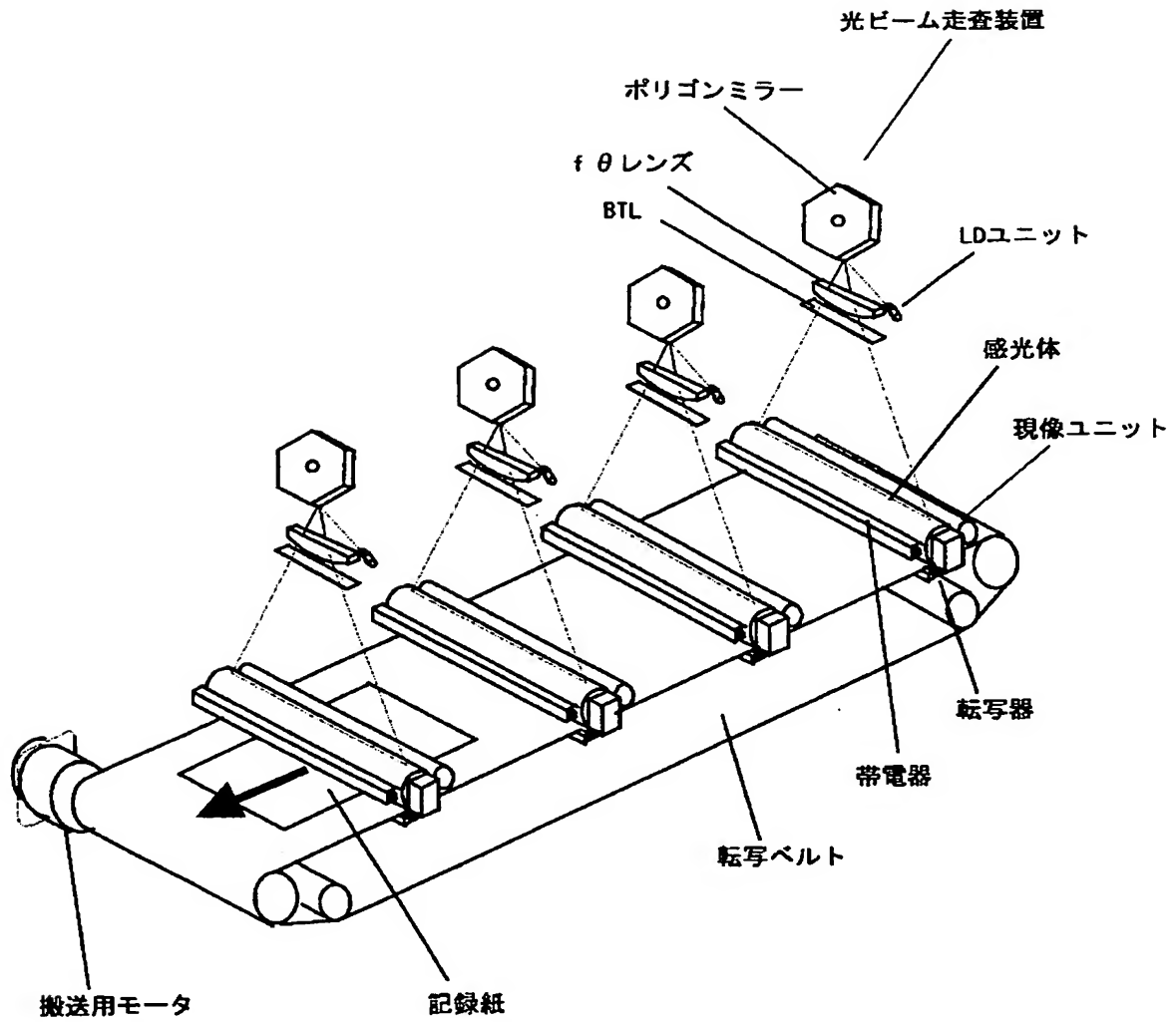


【図 9】

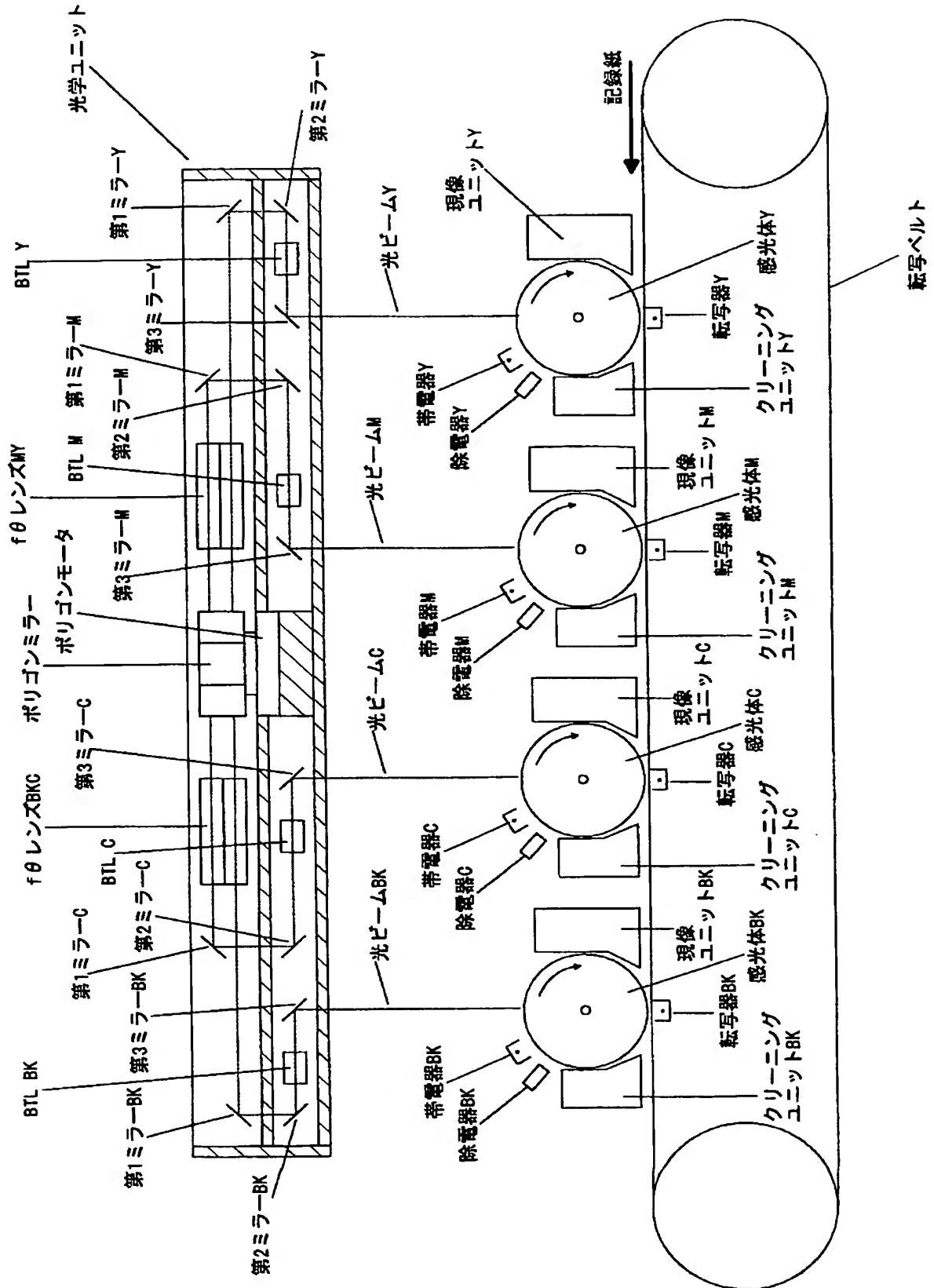




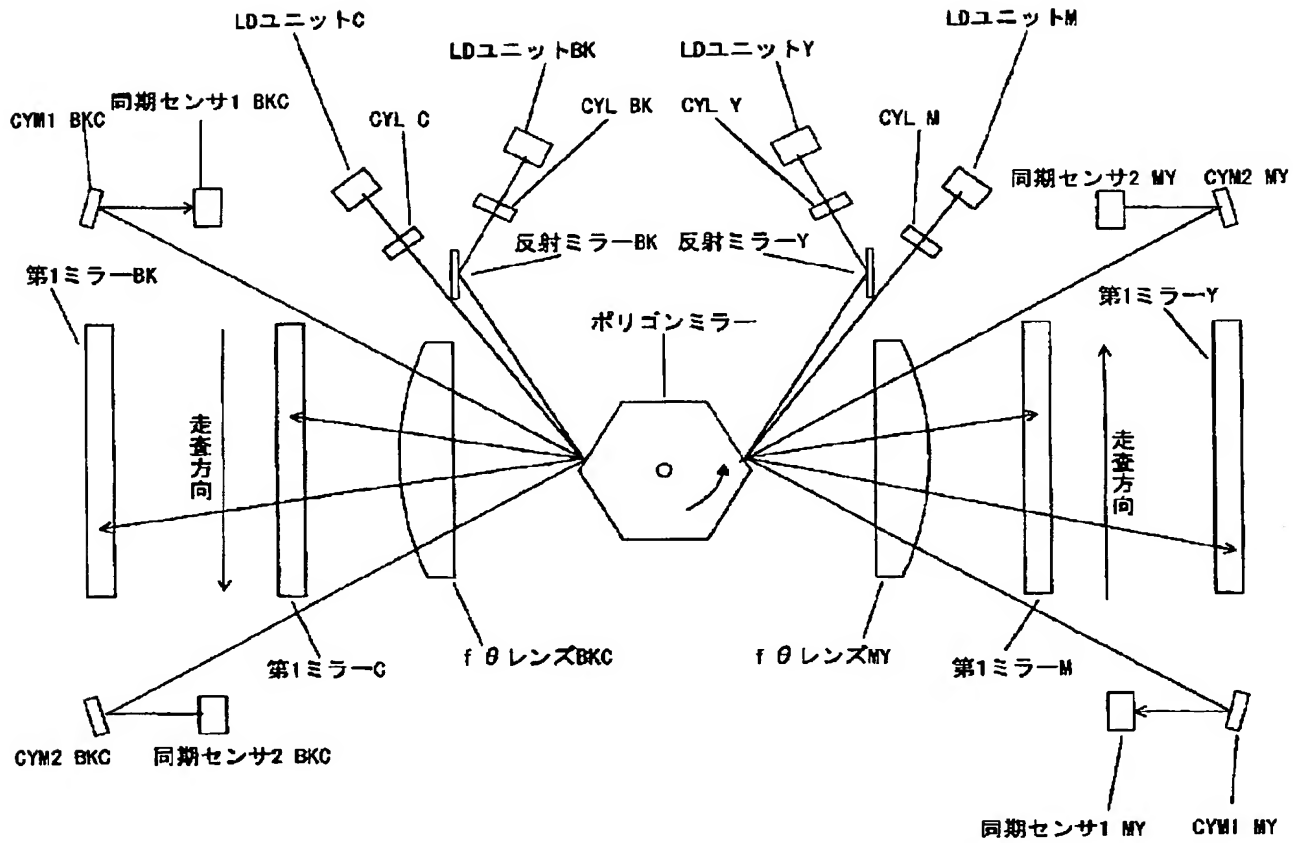
【図 10】



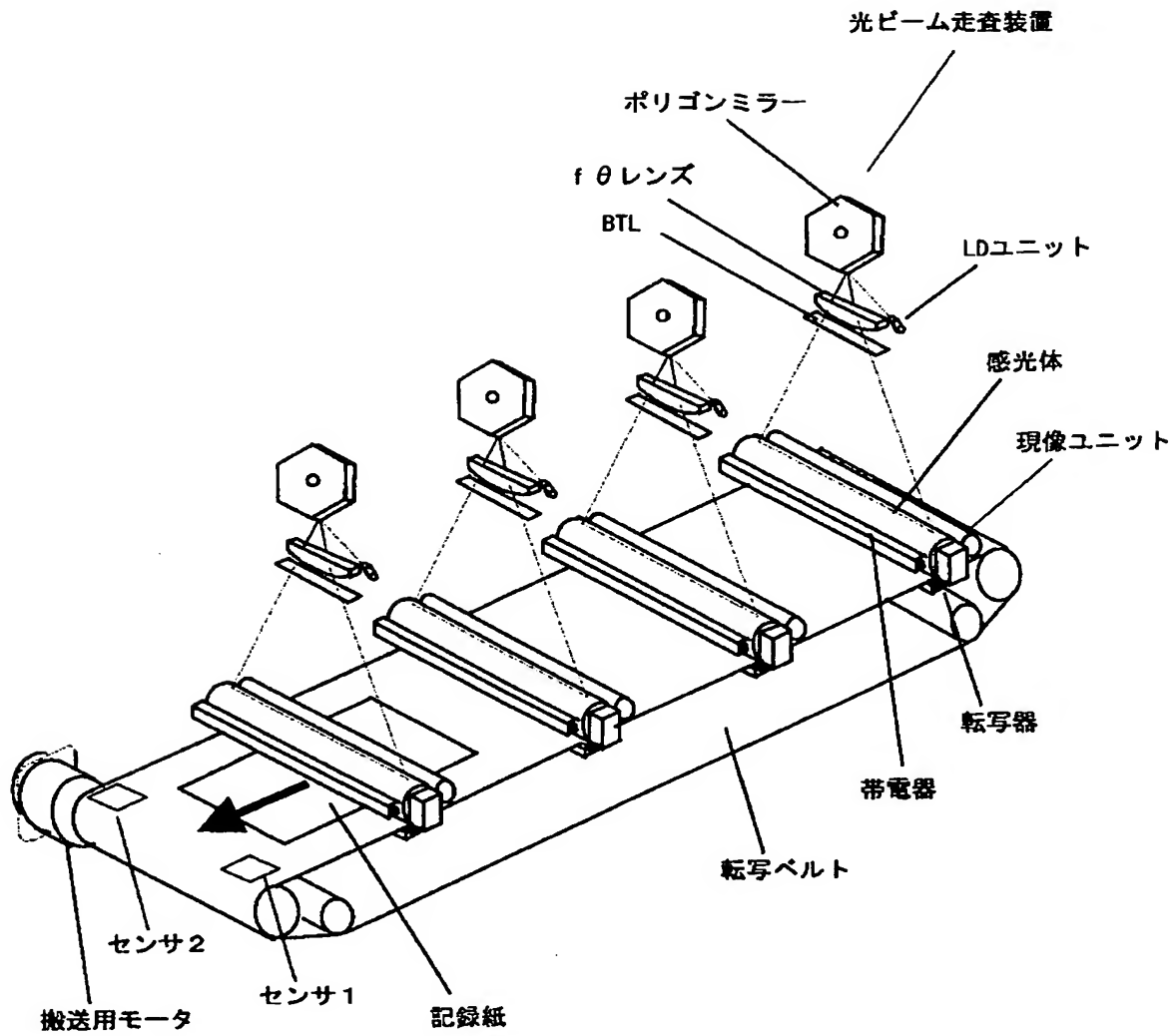
【図 1 1】



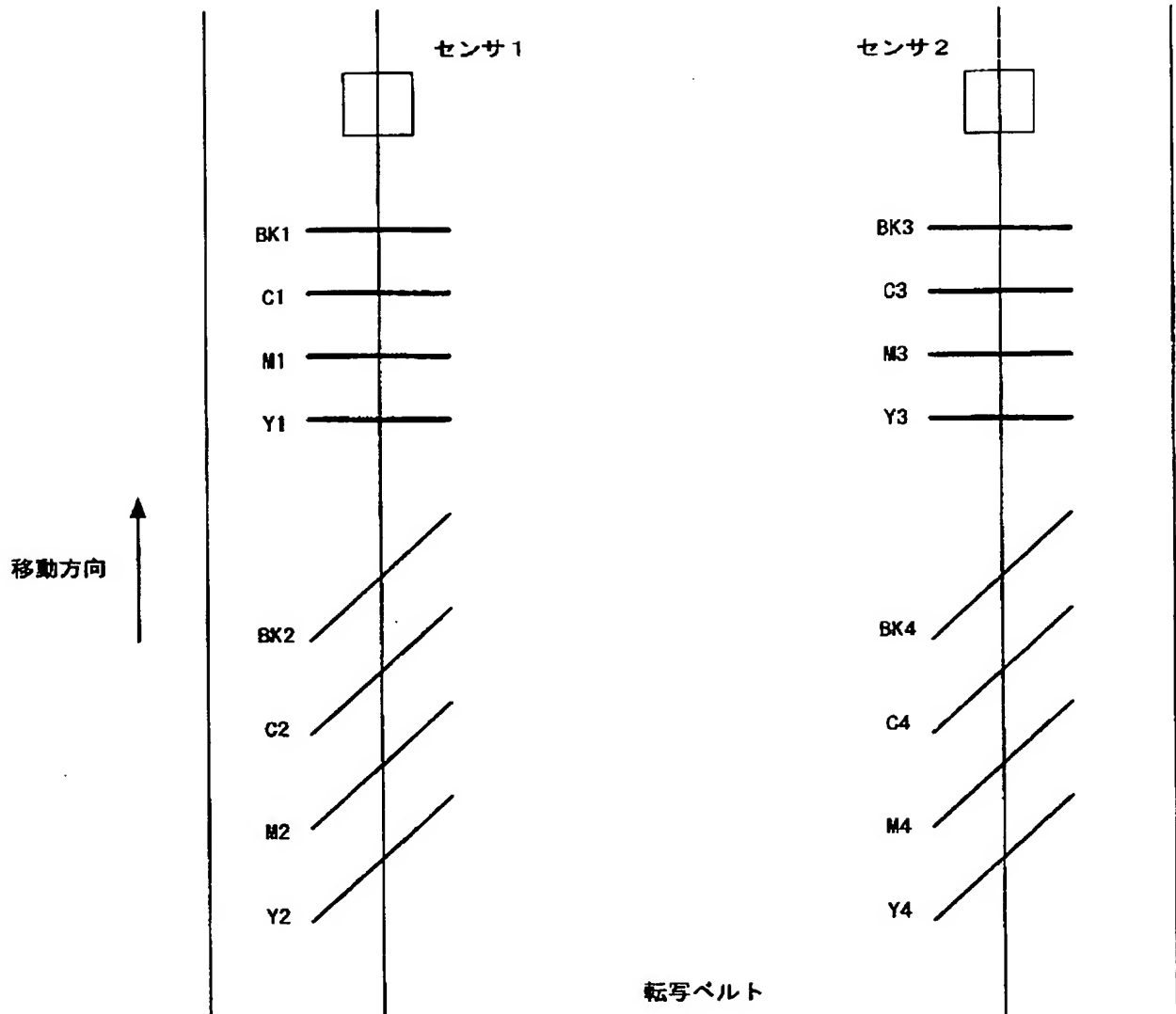
【図 12】



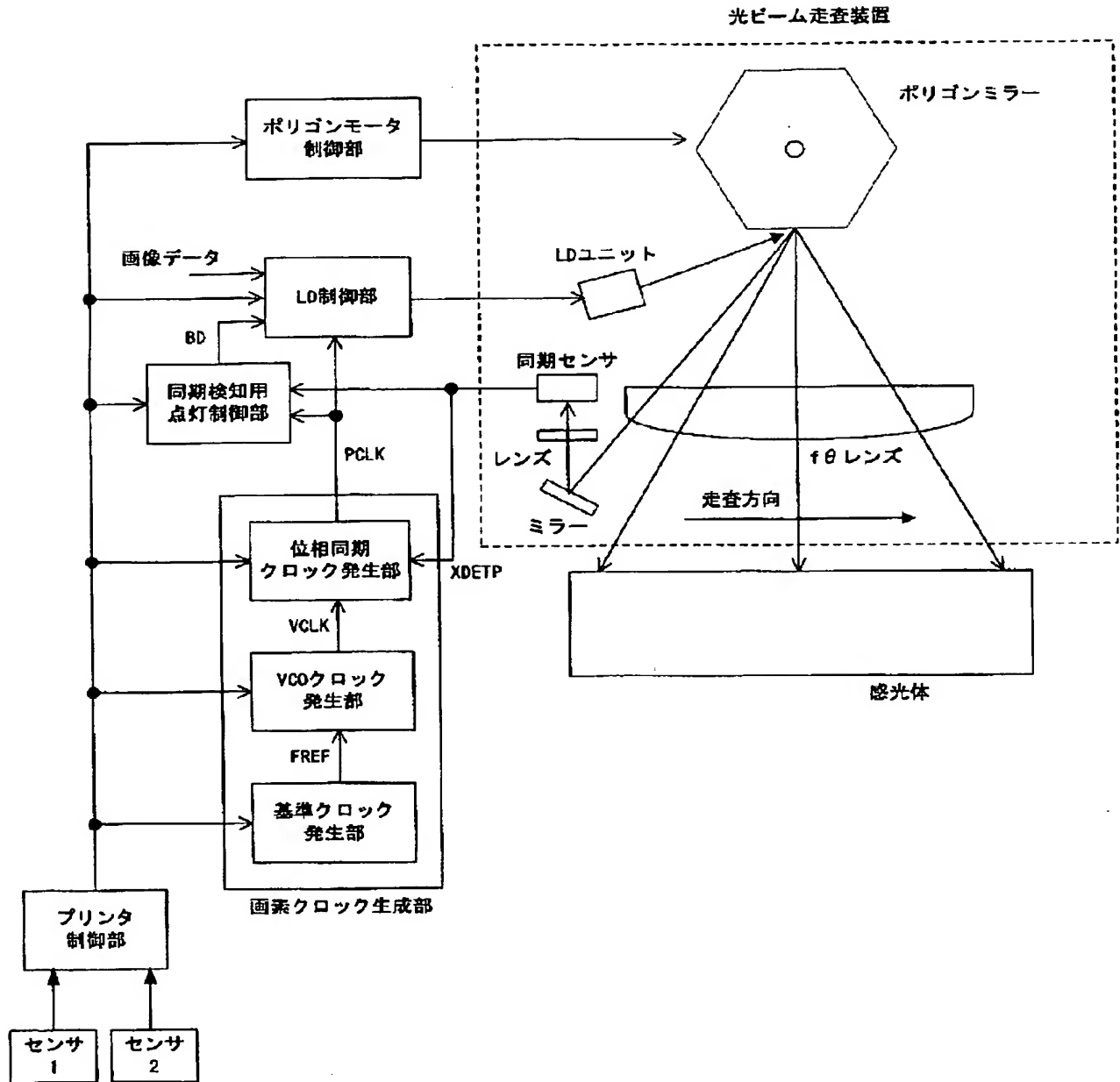
【図 13】



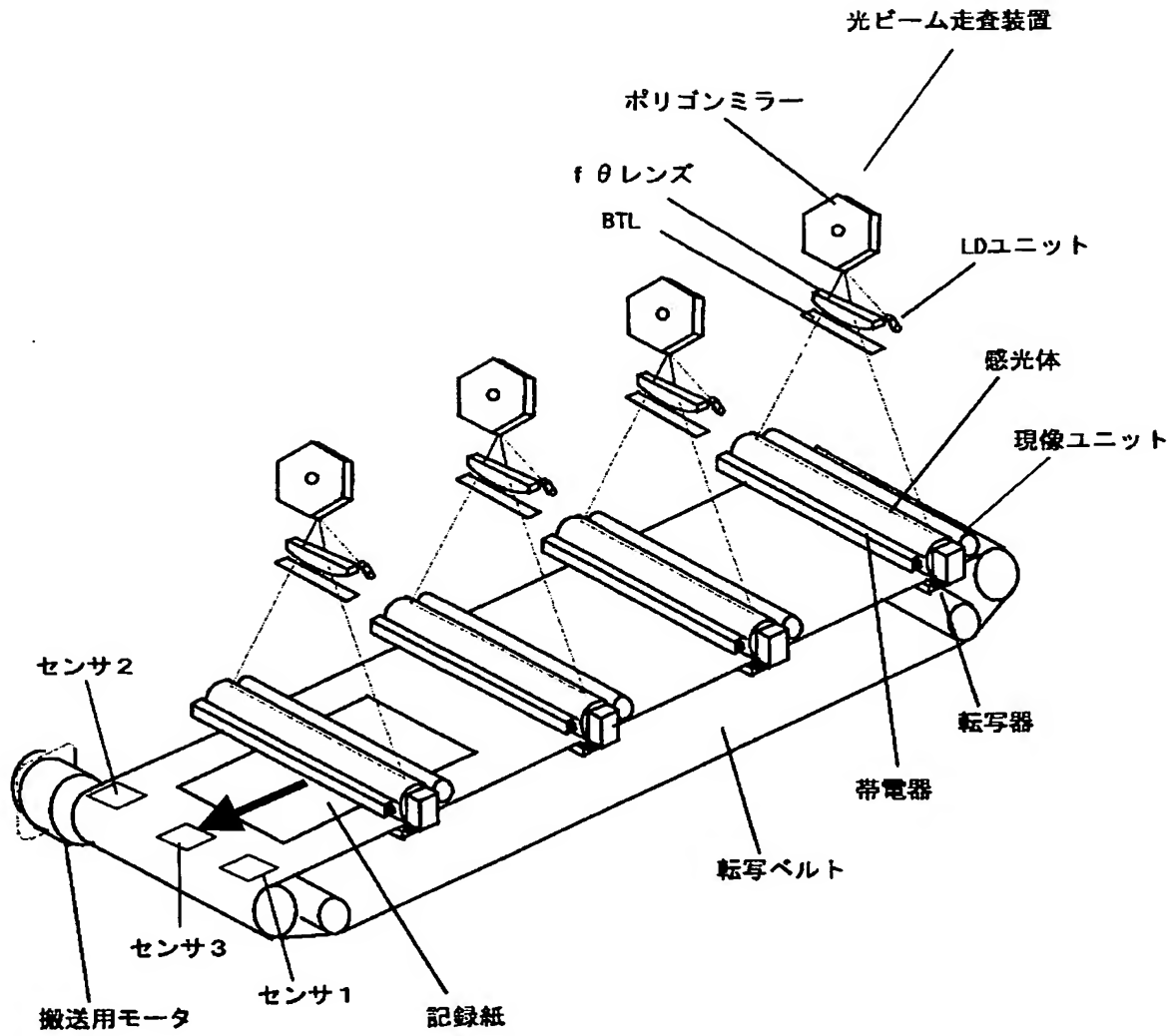
【図 14】



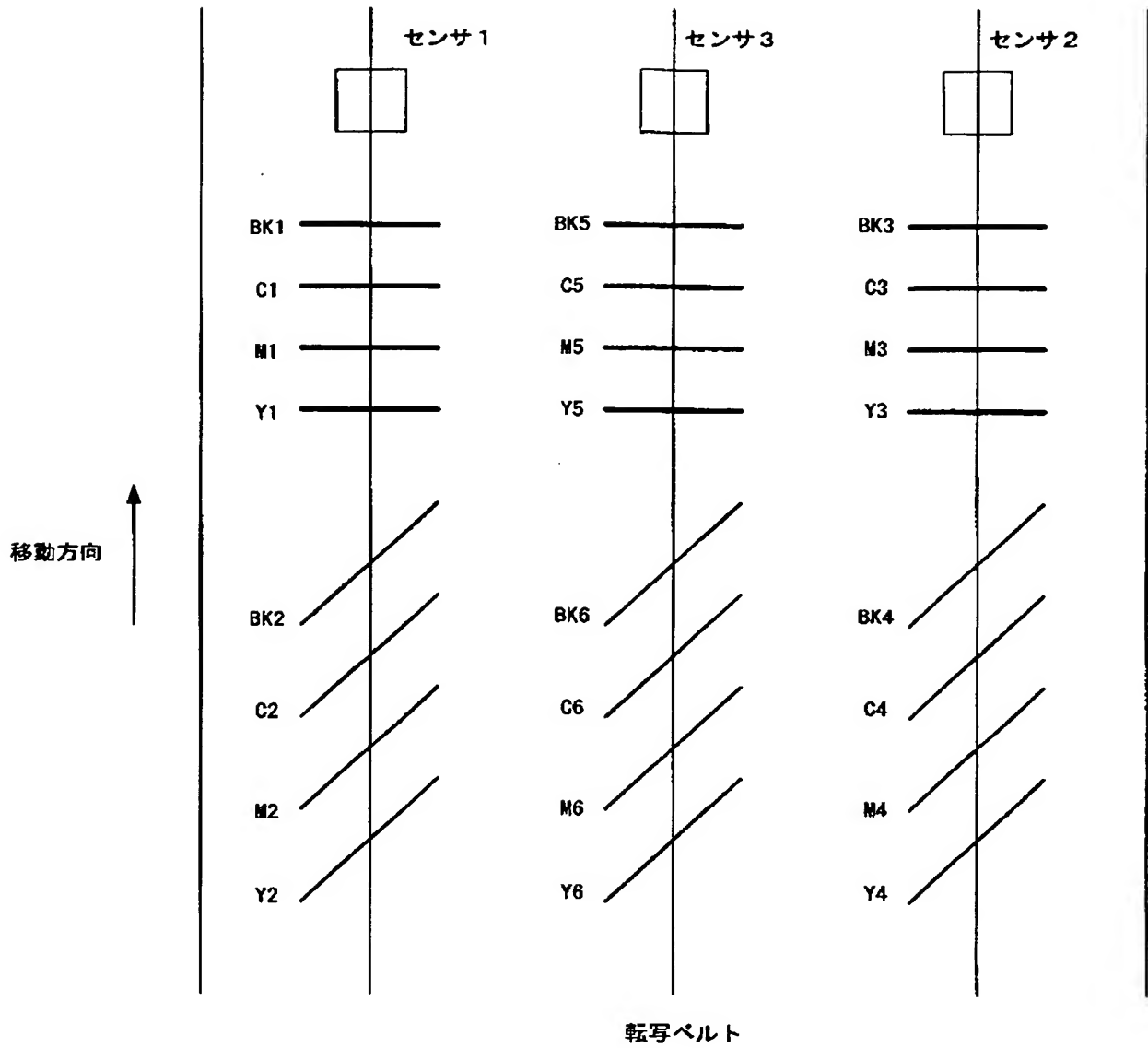
【図 15】



【図 16】

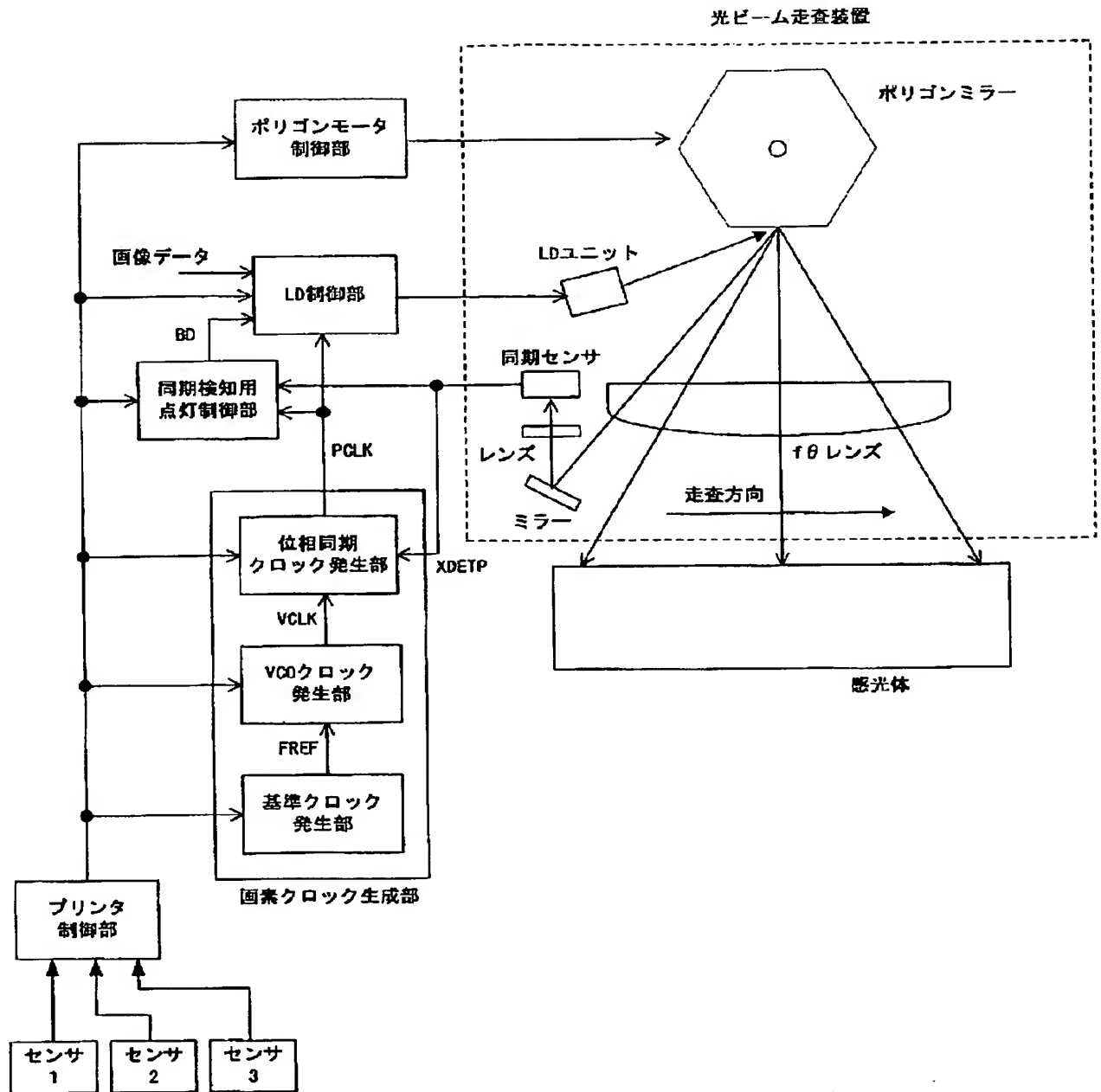


【図 17】

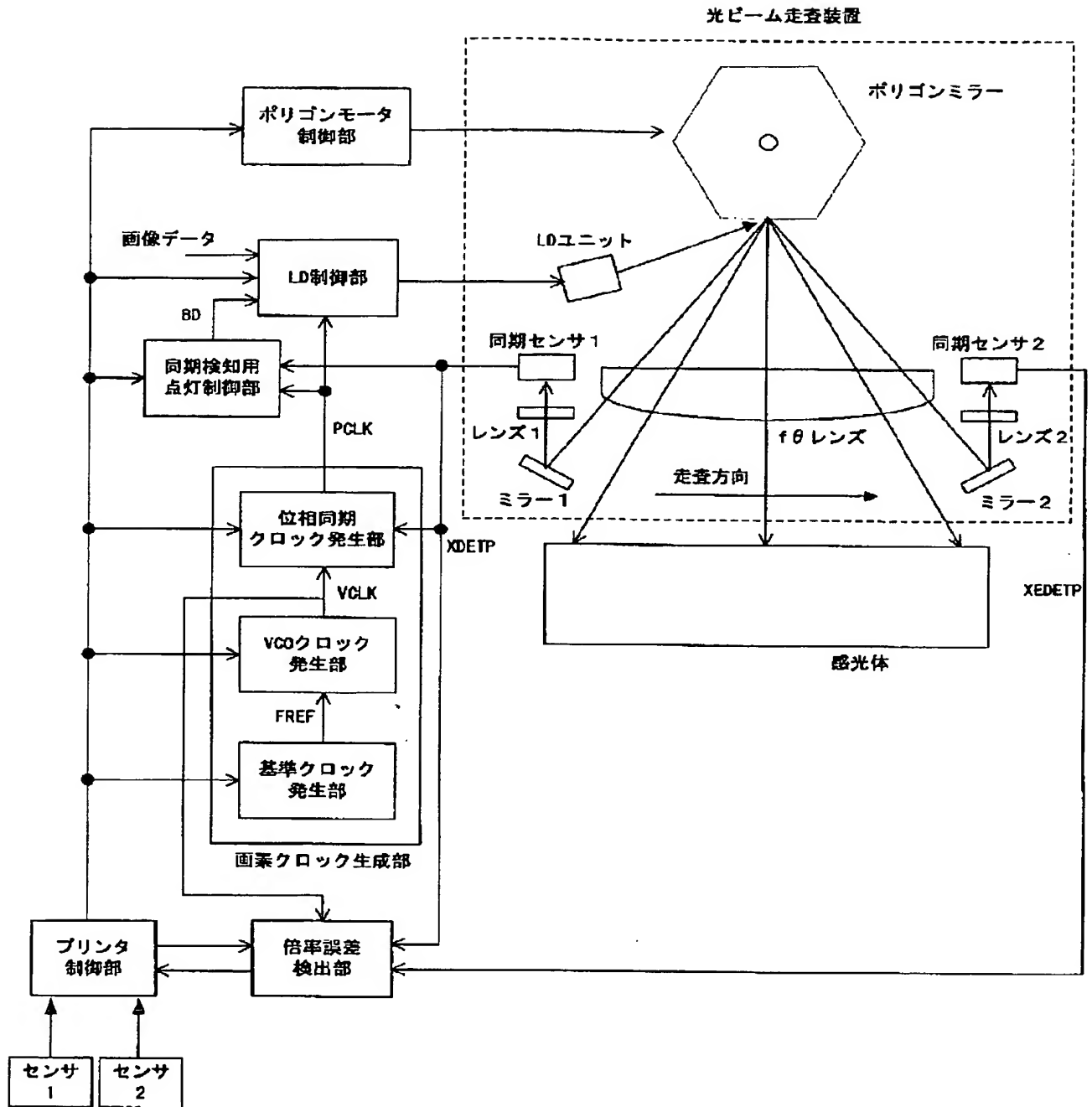




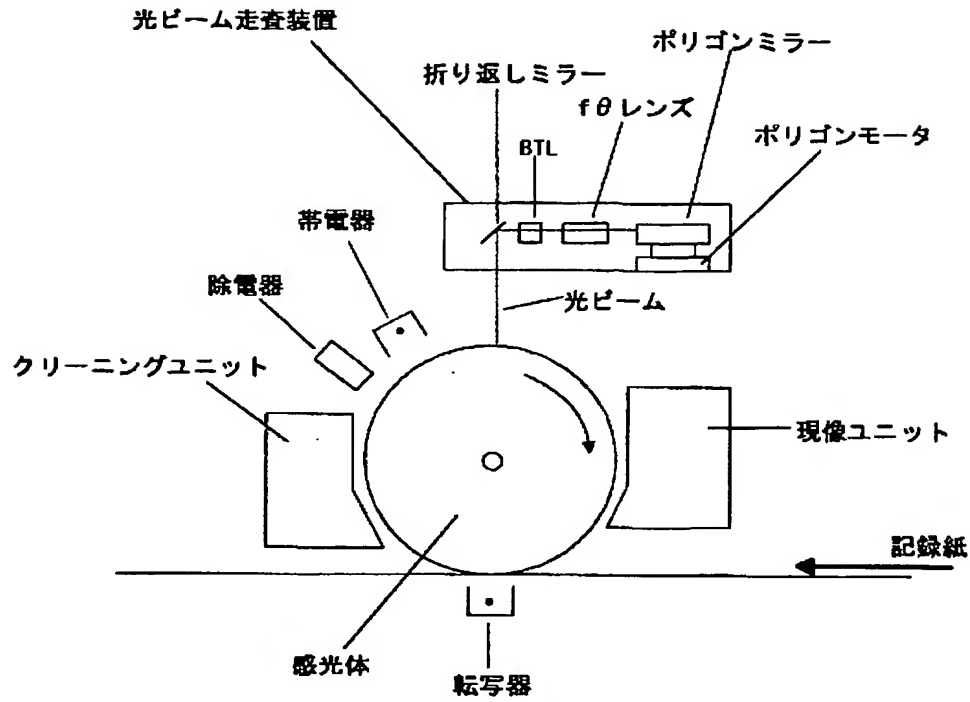
【図 18】



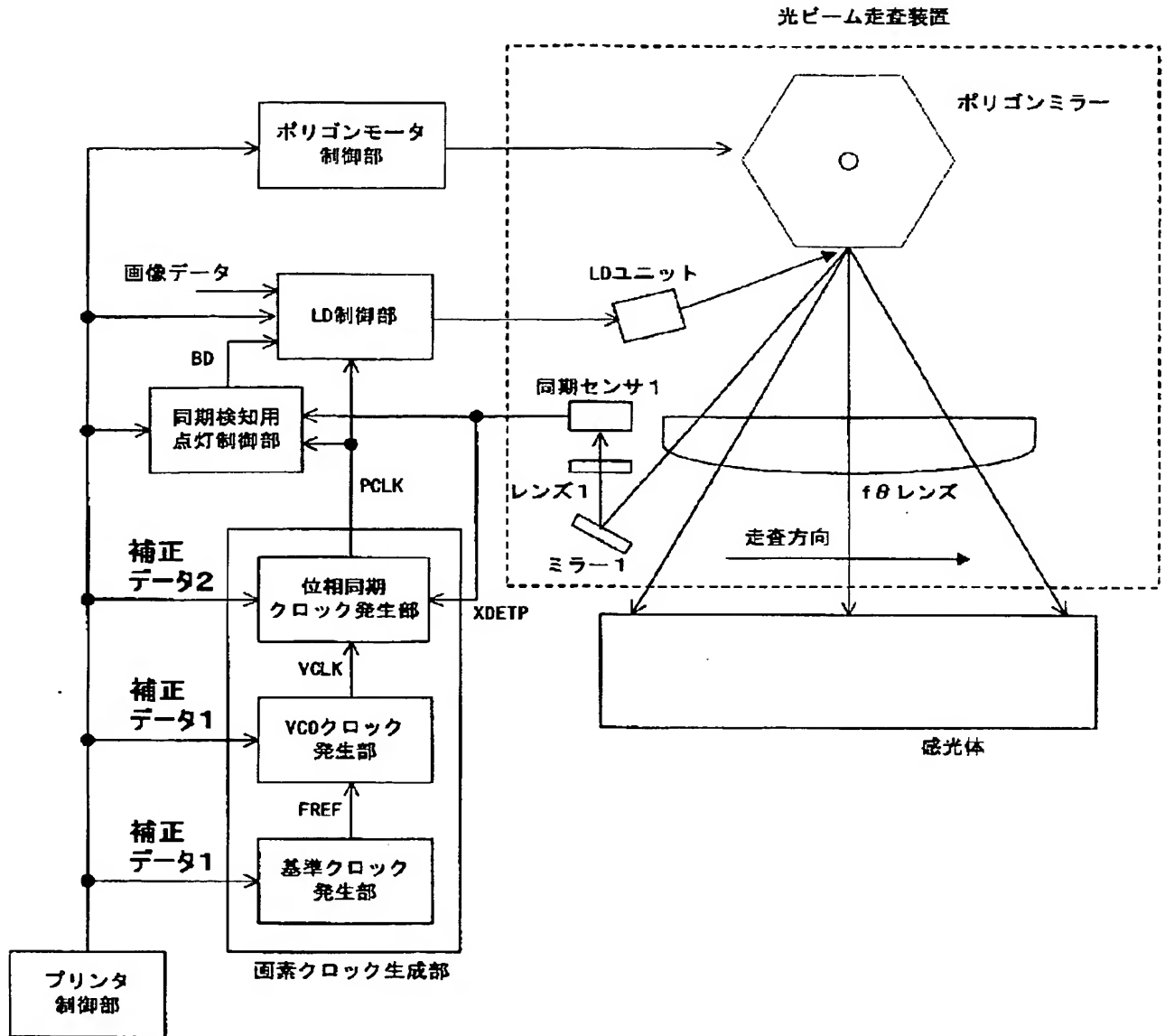
【図 19】



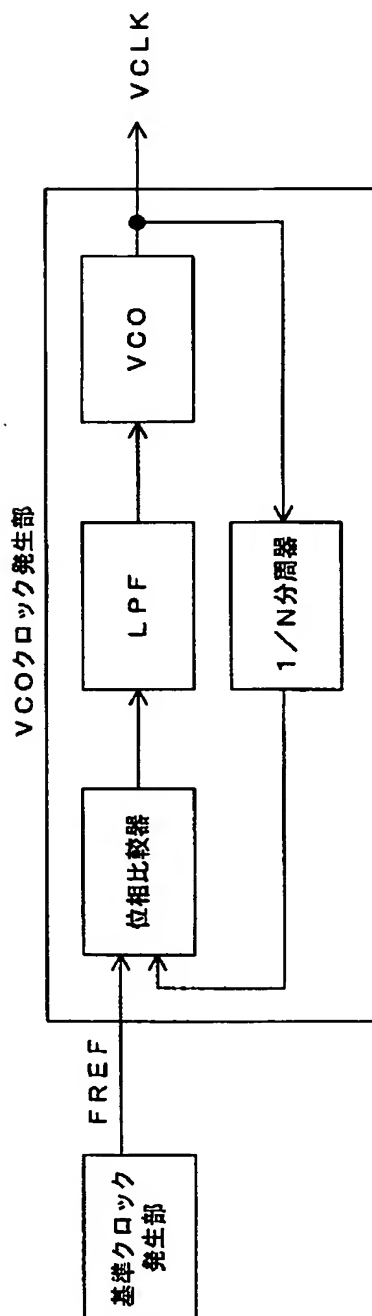
【図 20】



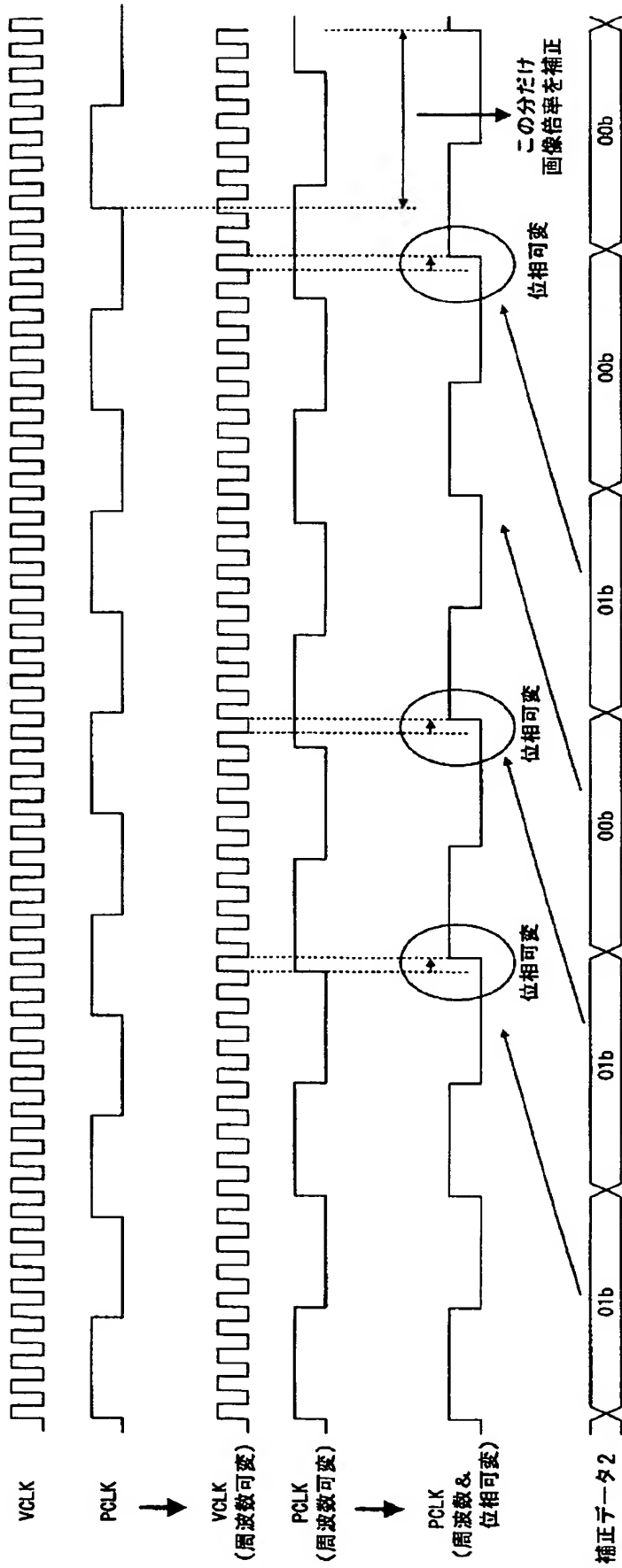
【図 21】



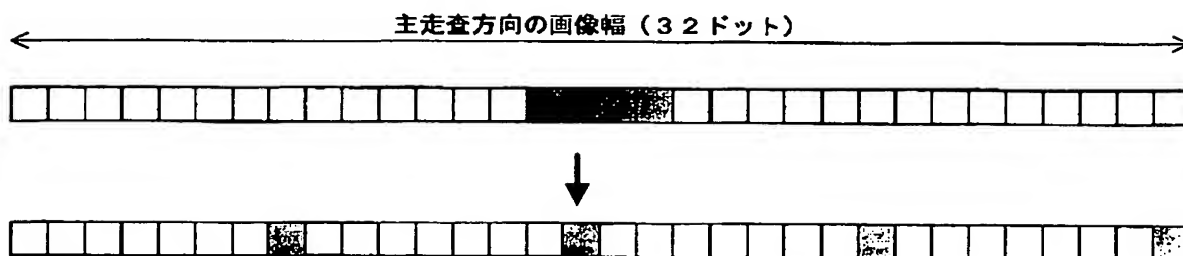
【図 22】



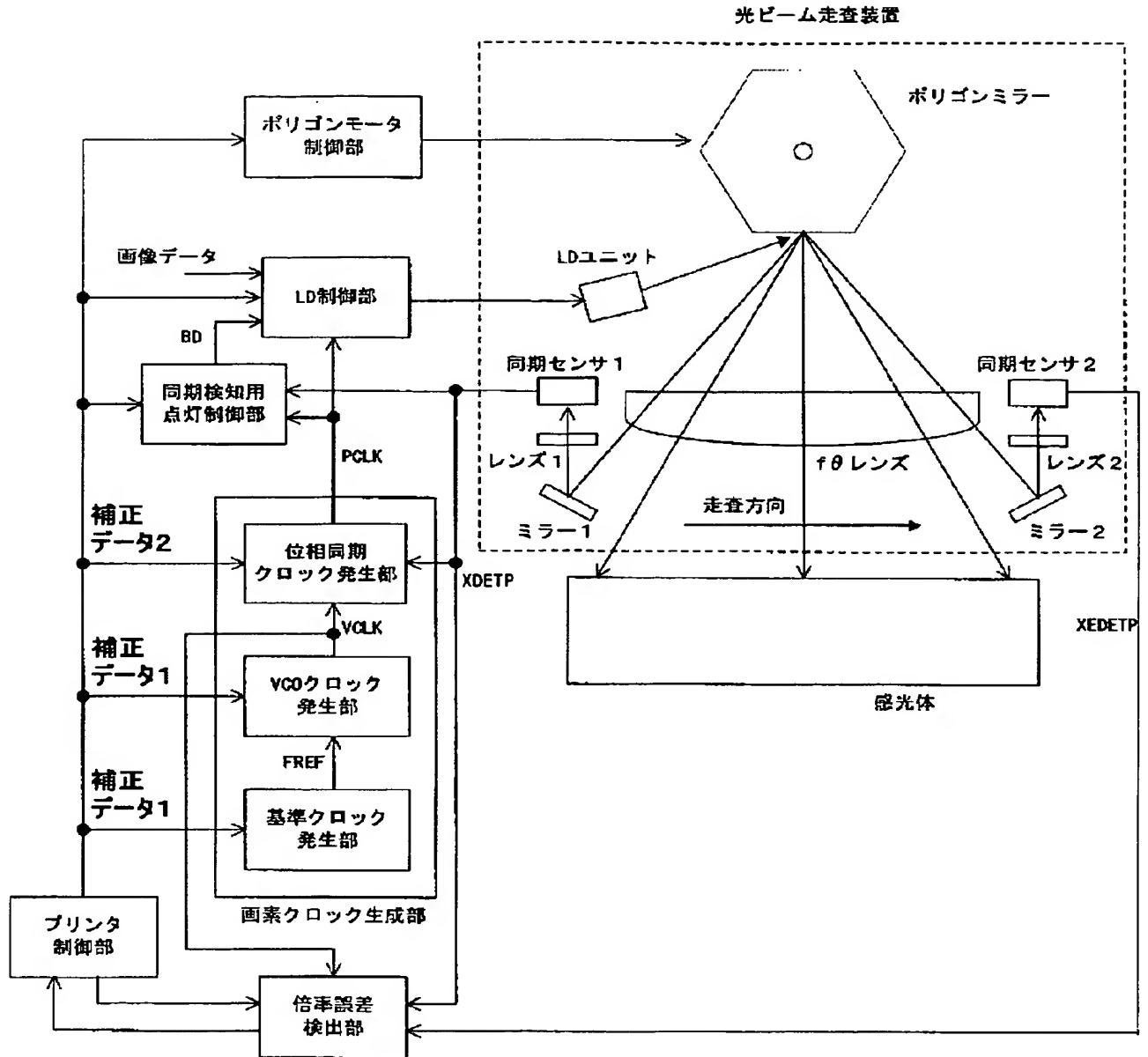
【図 23】



【図 24】

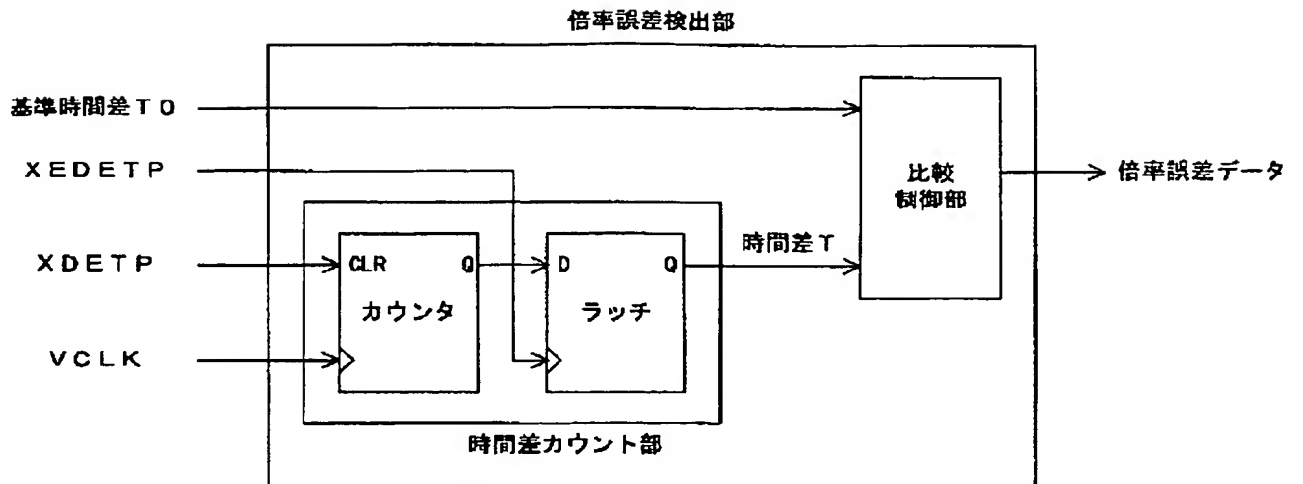


【図 26】

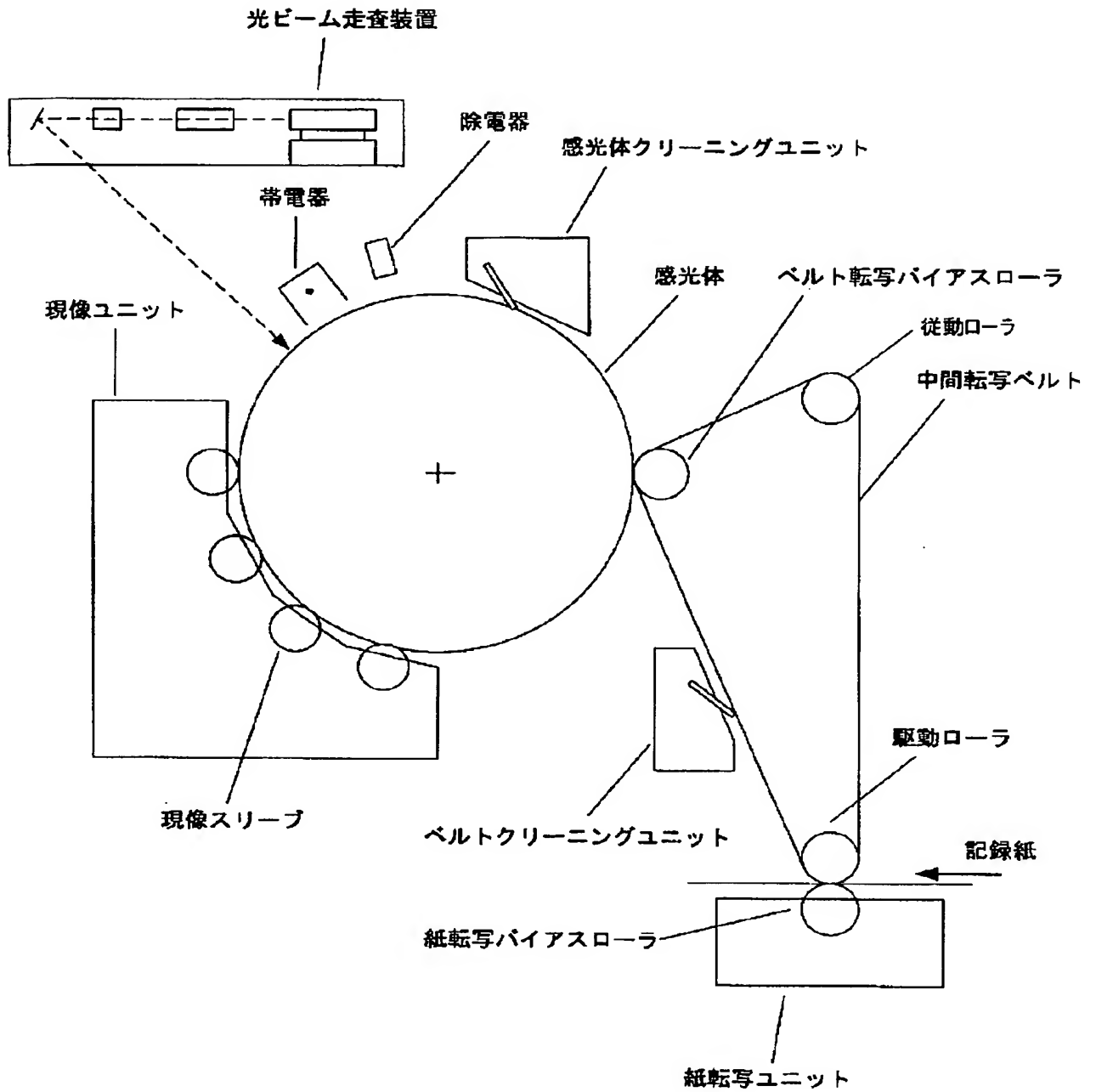




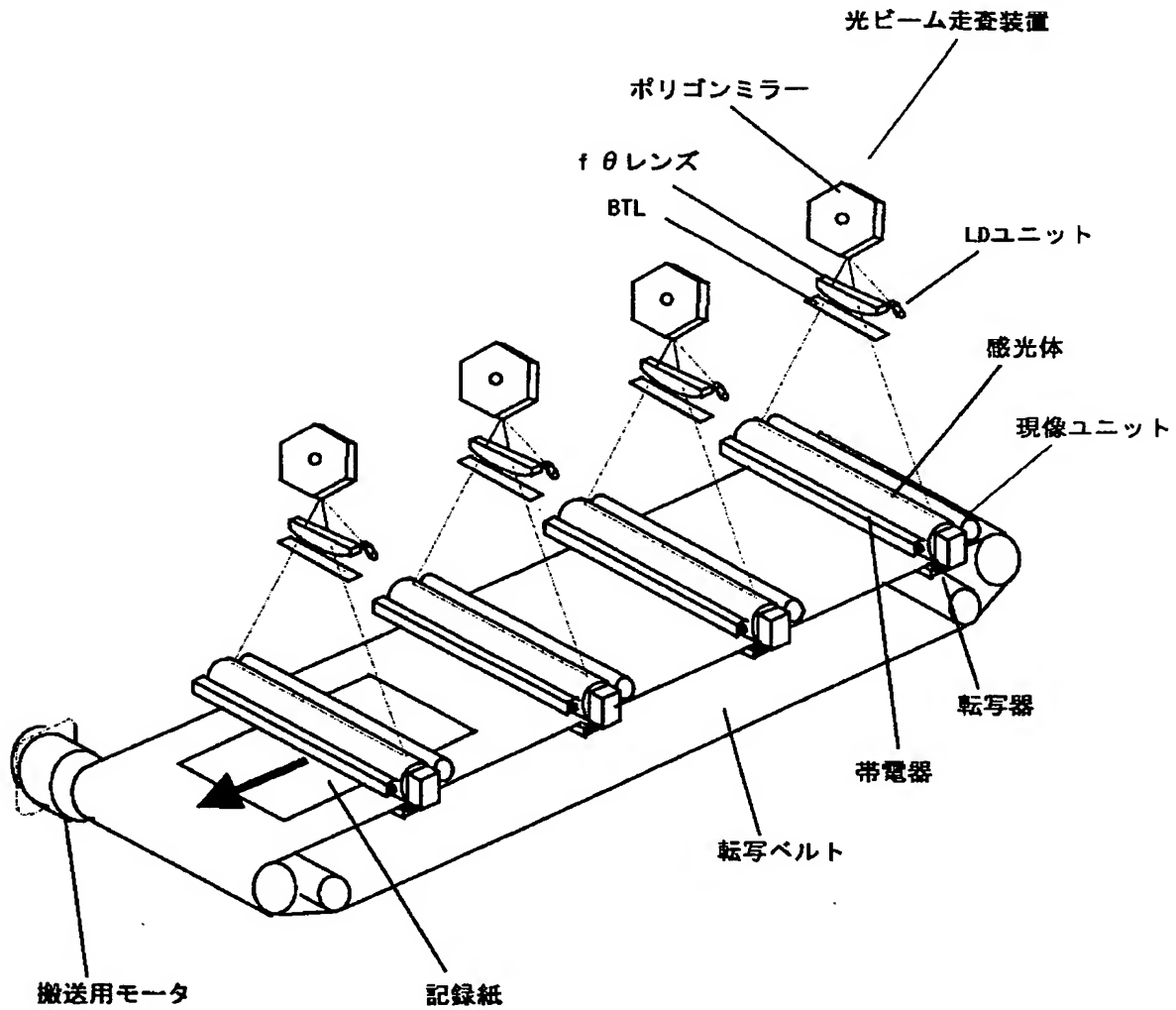
【図 27】



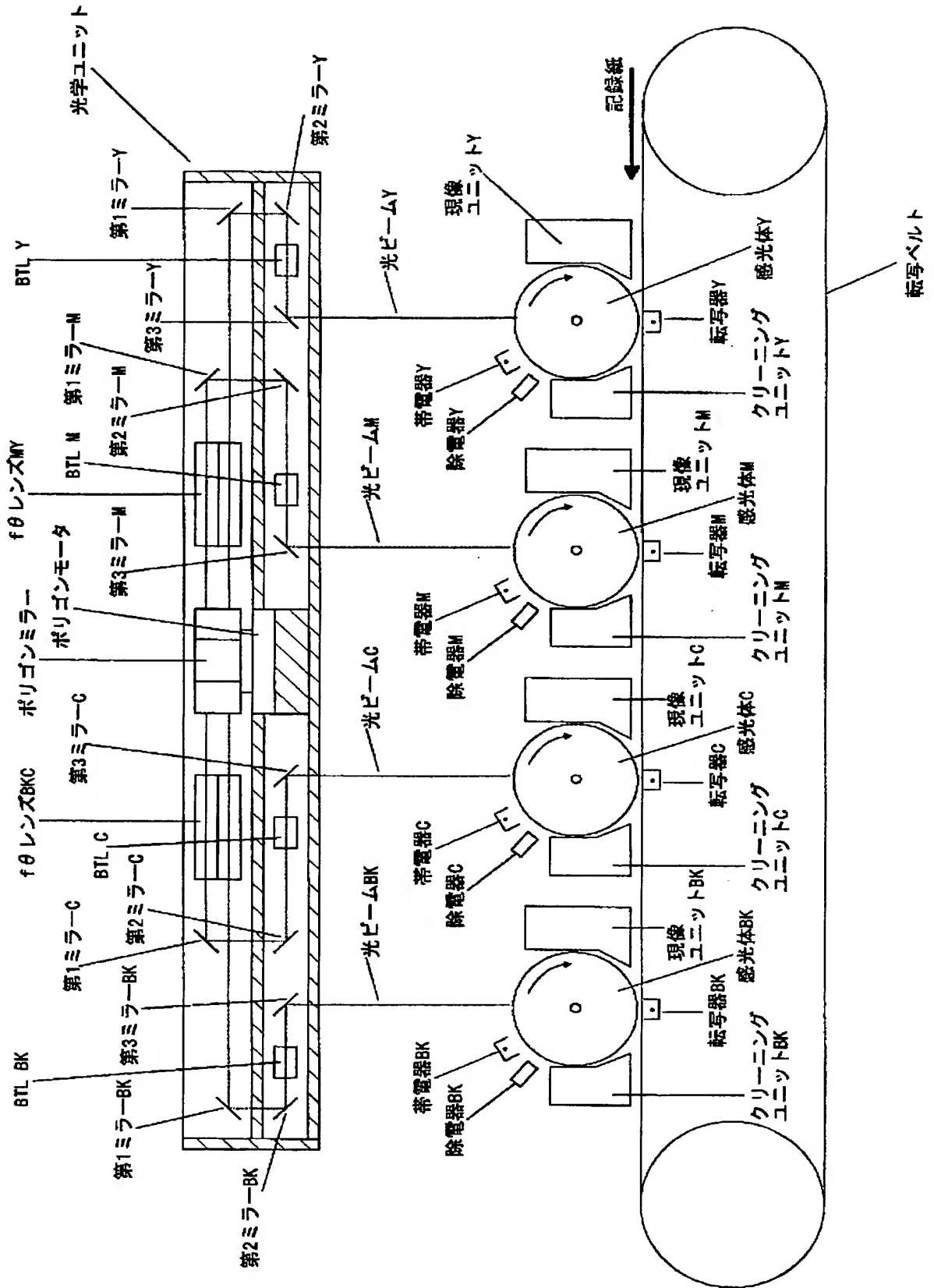
【図 28】



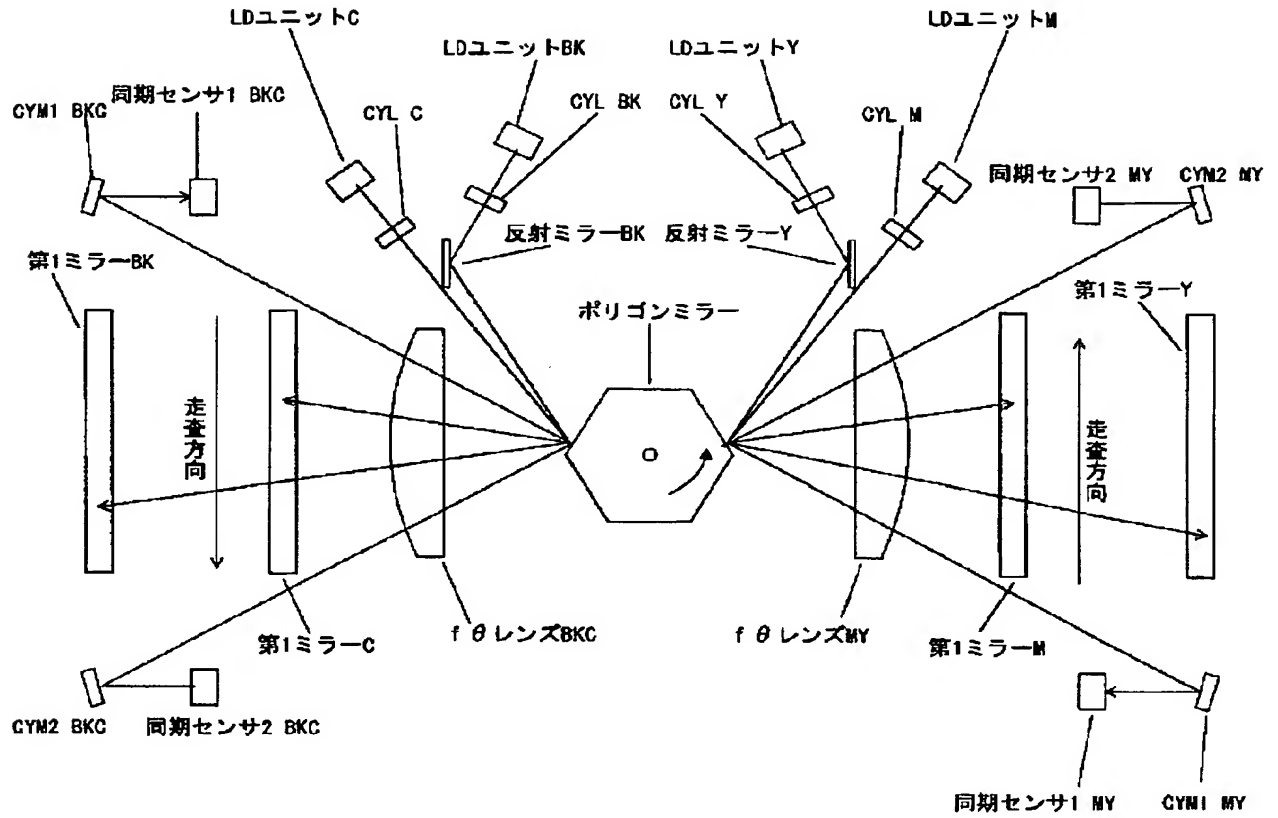
【図 29】



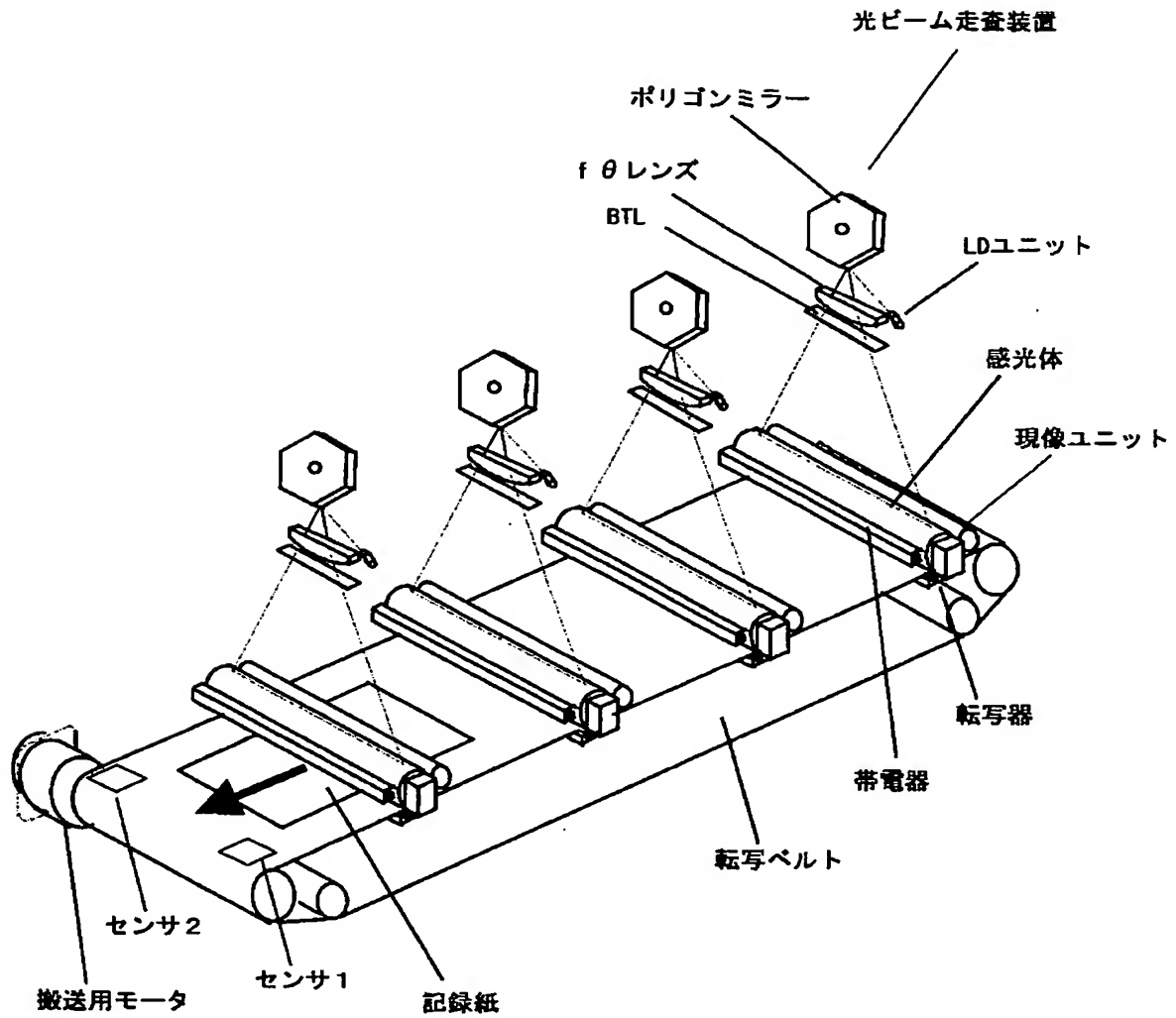
【図 30】



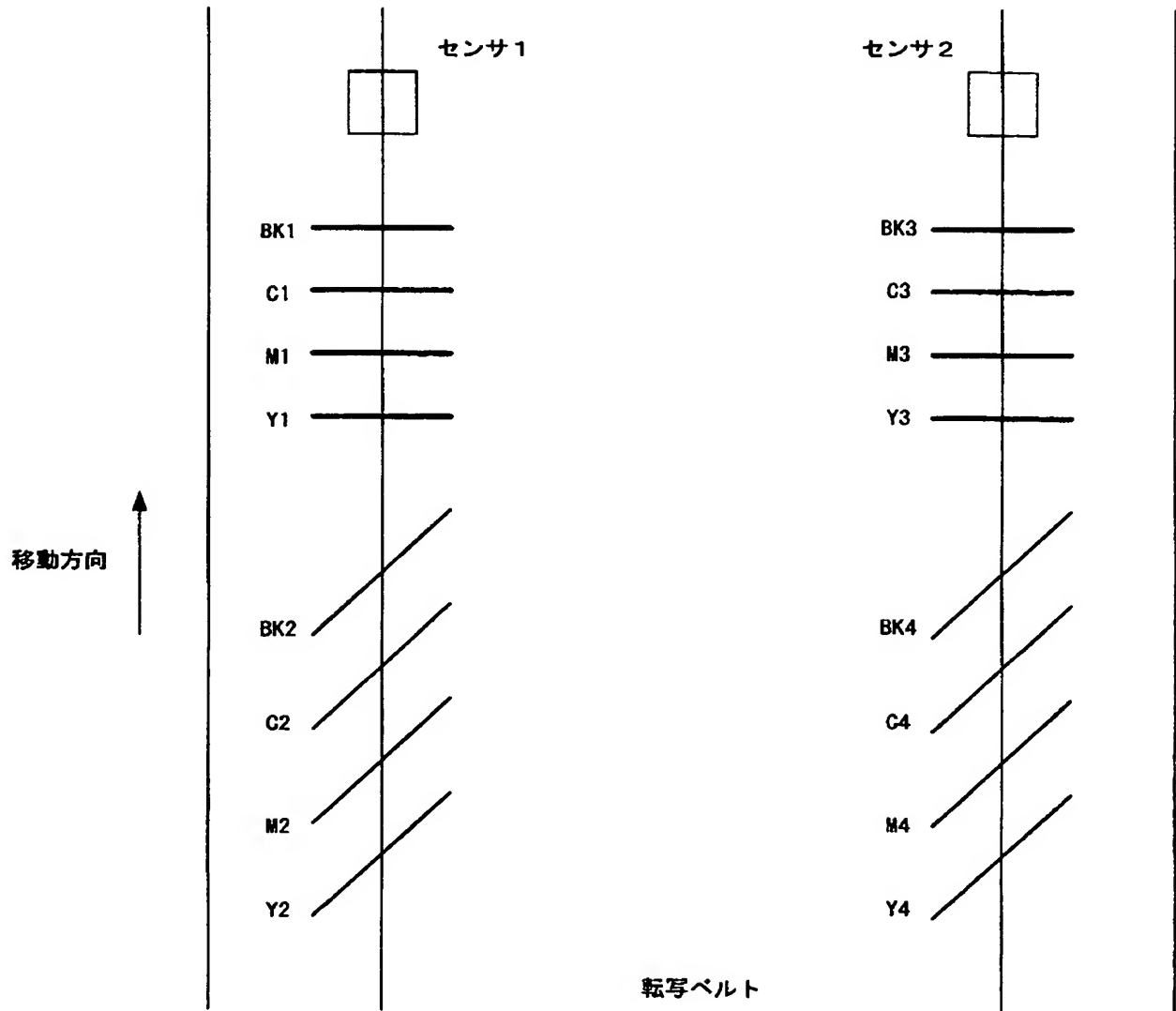
【図 31】



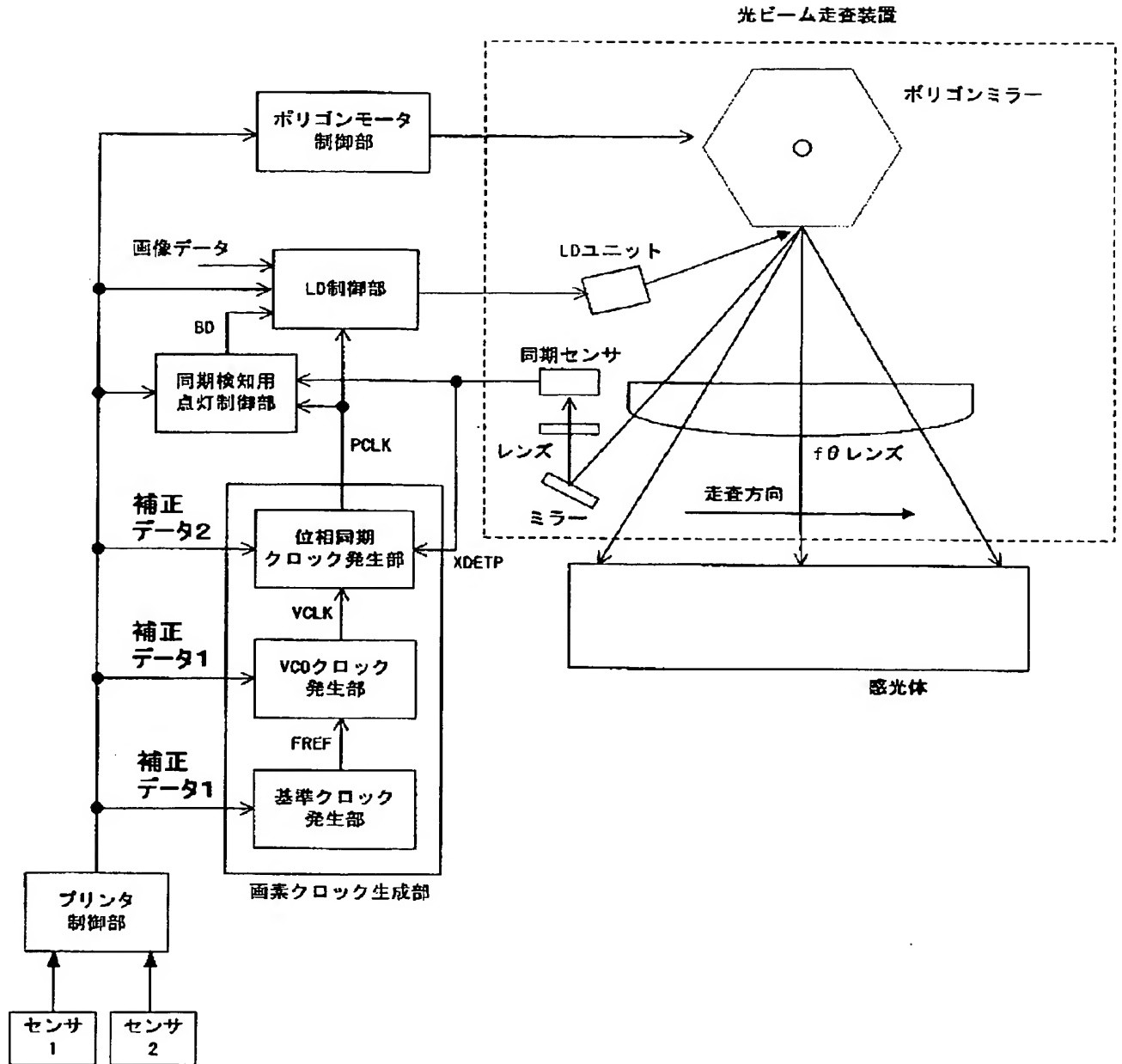
【図 32】



【図 33】

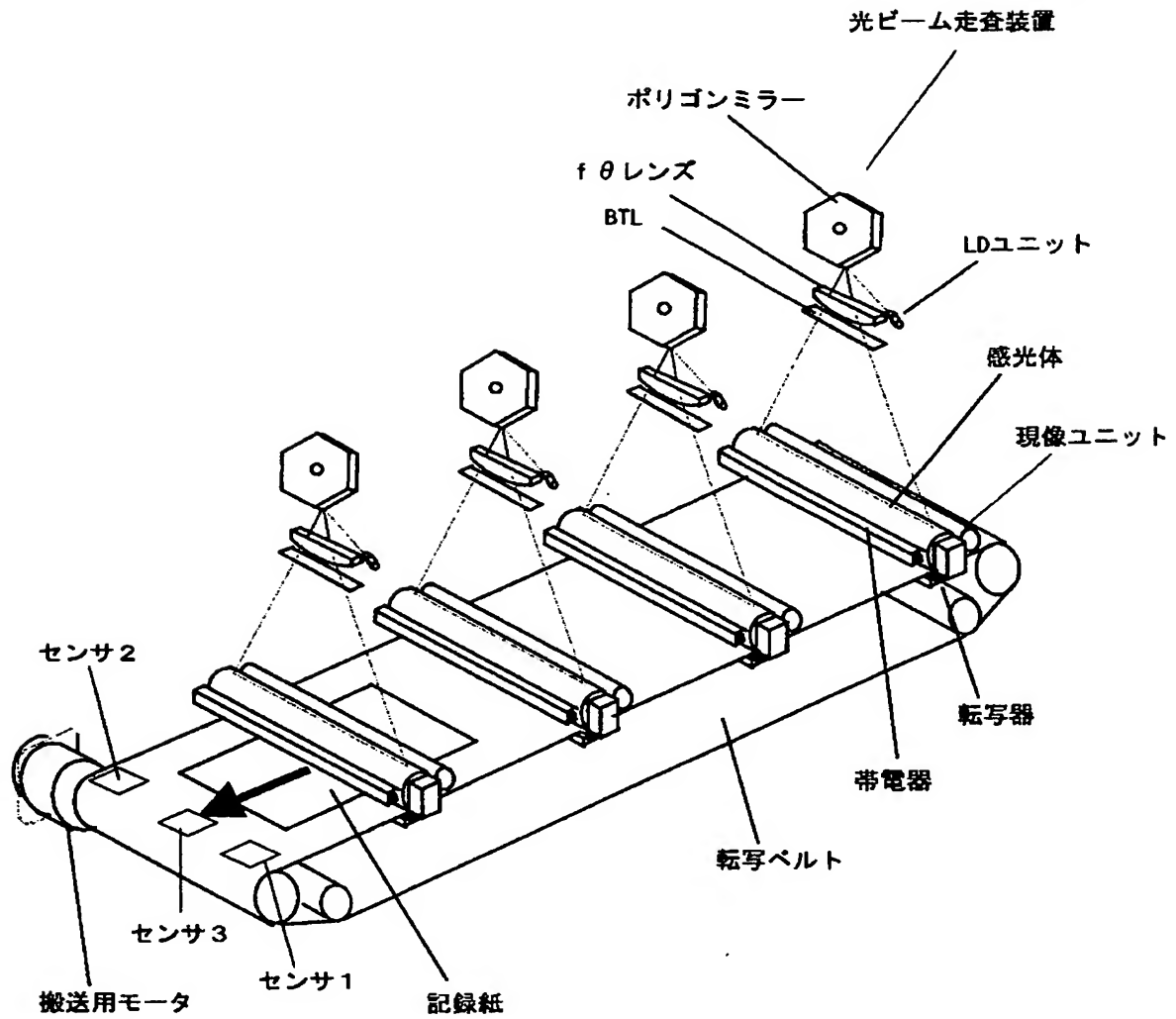


【図 34】

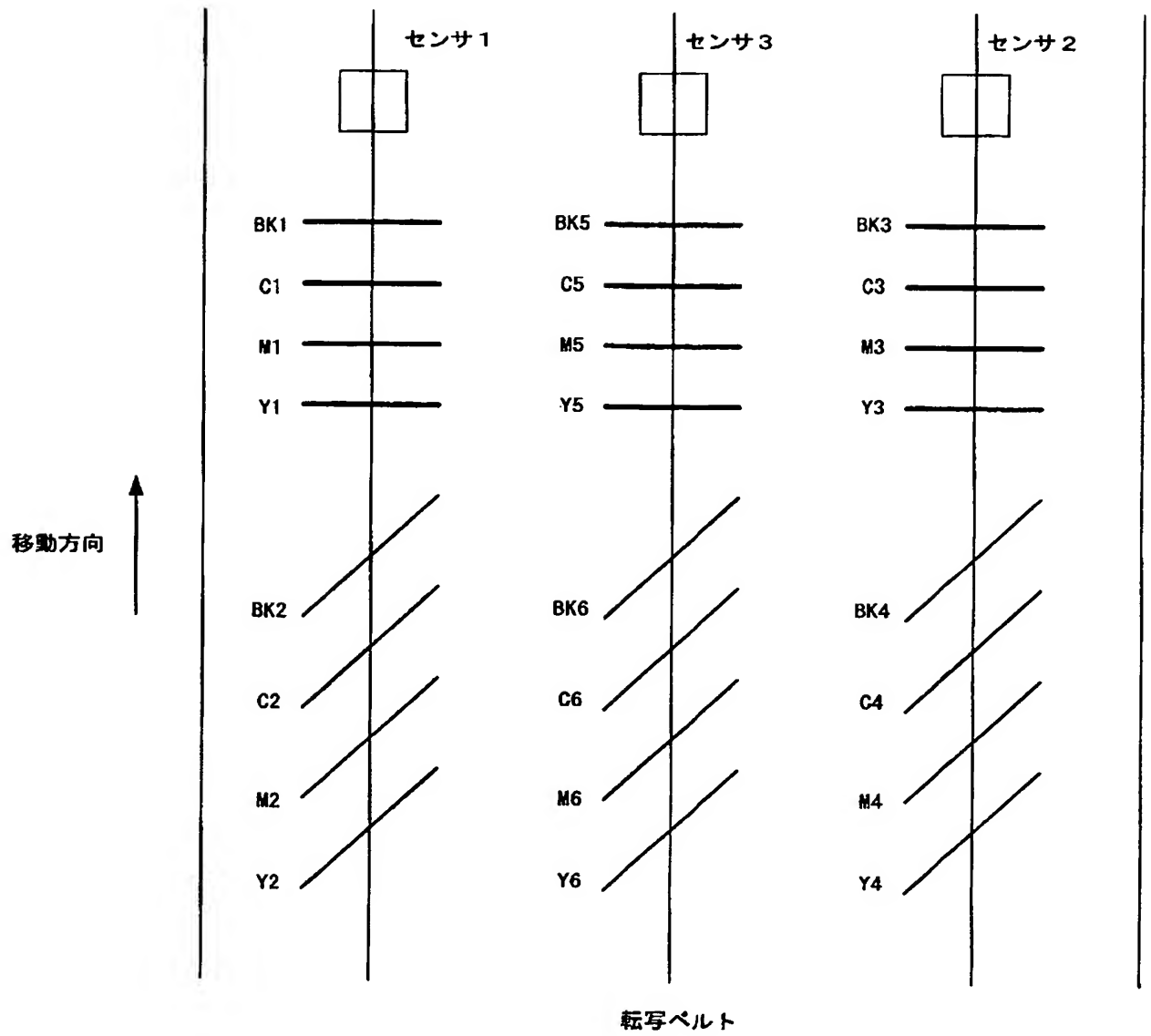




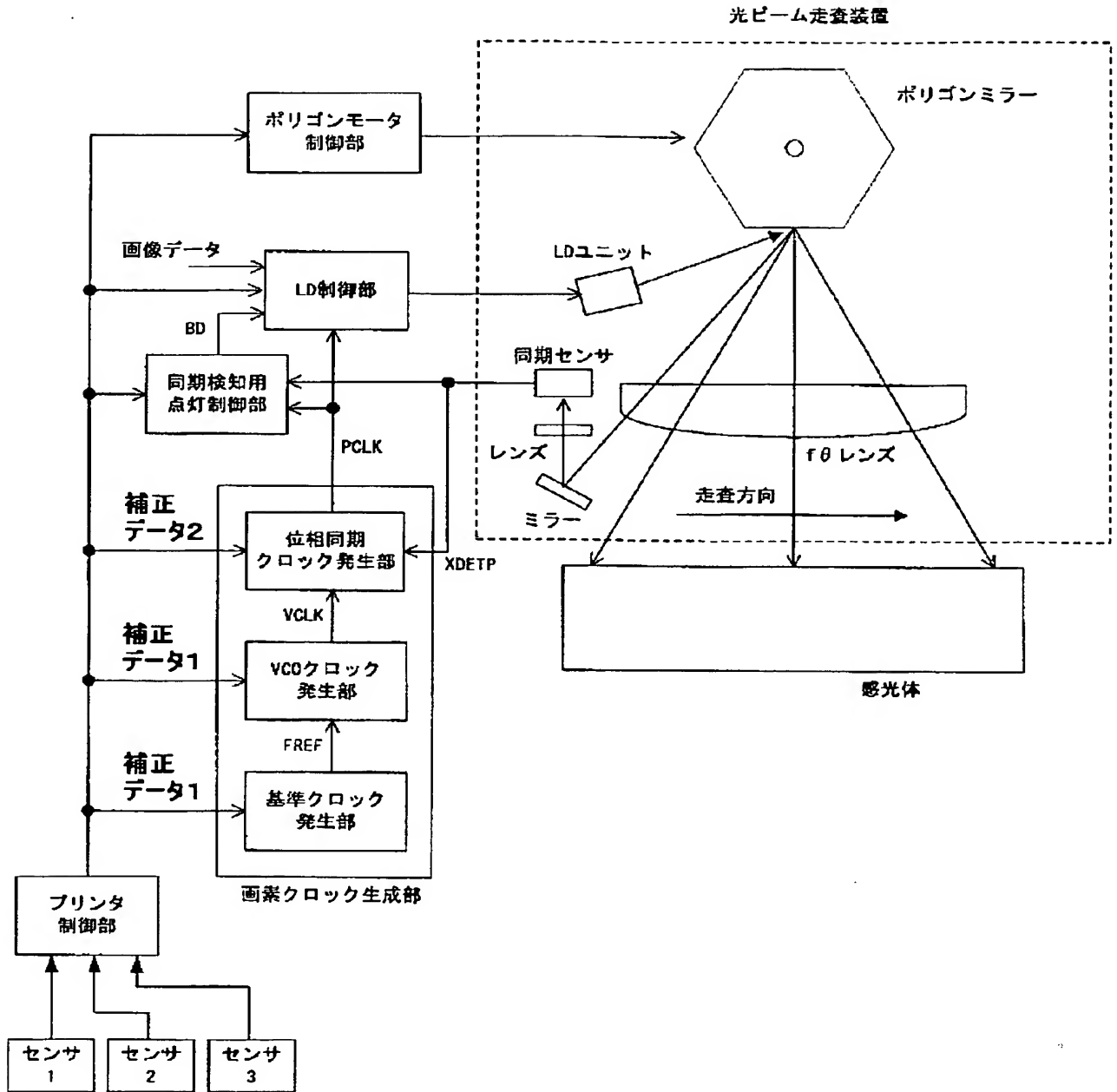
【図 35】



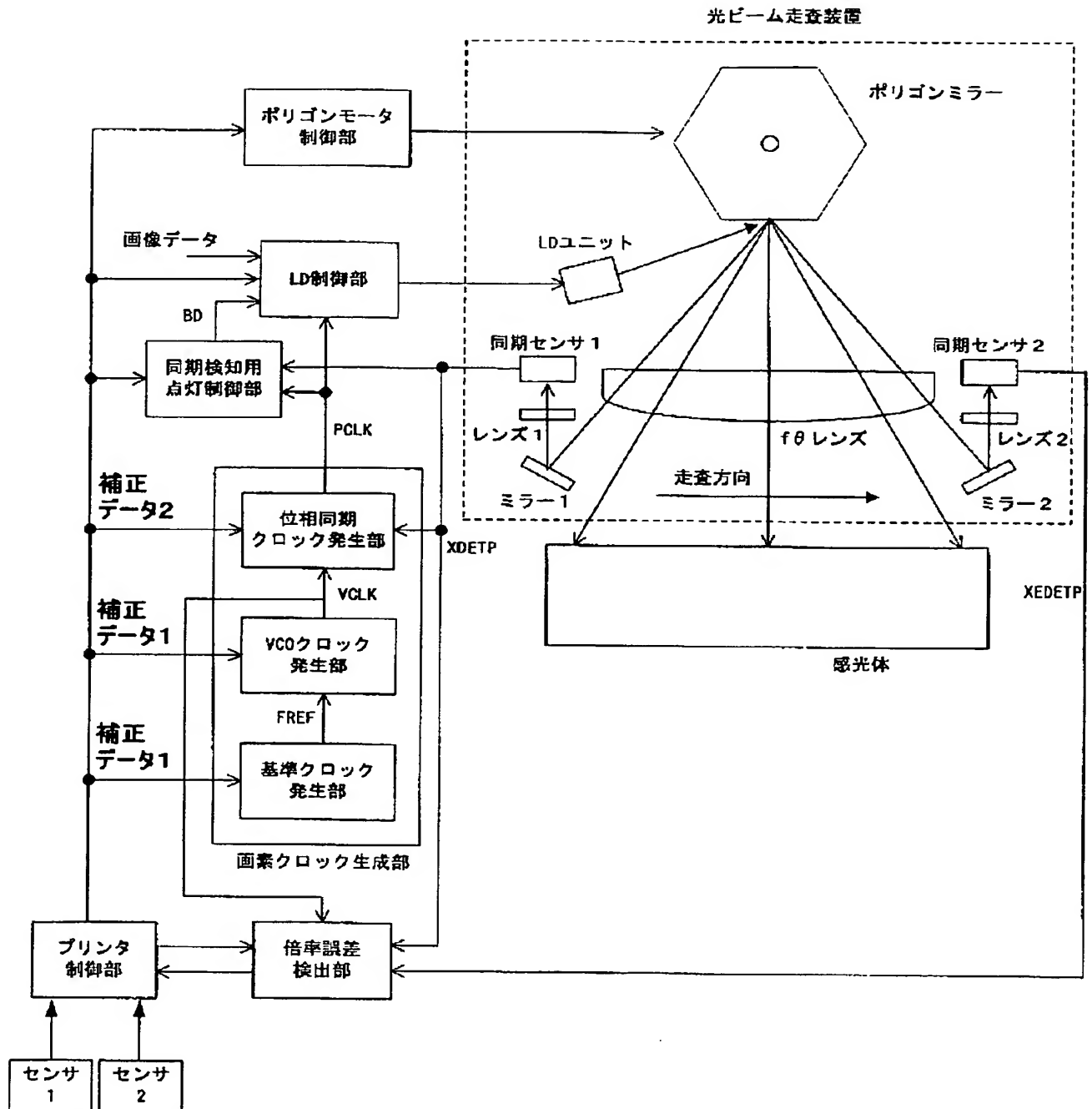
【図 36】



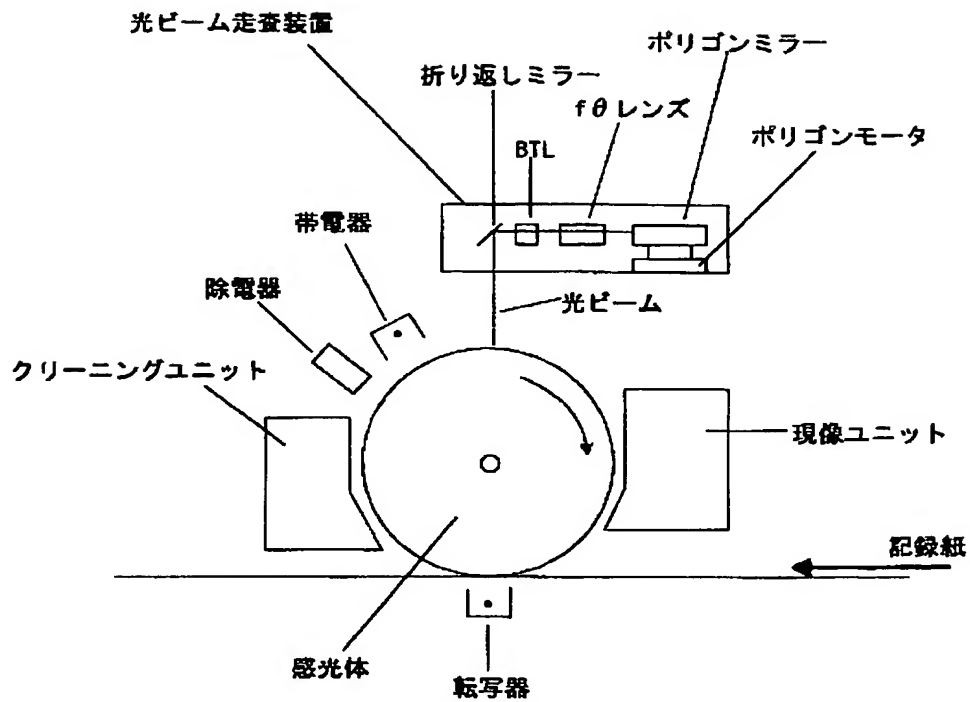
【図 37】



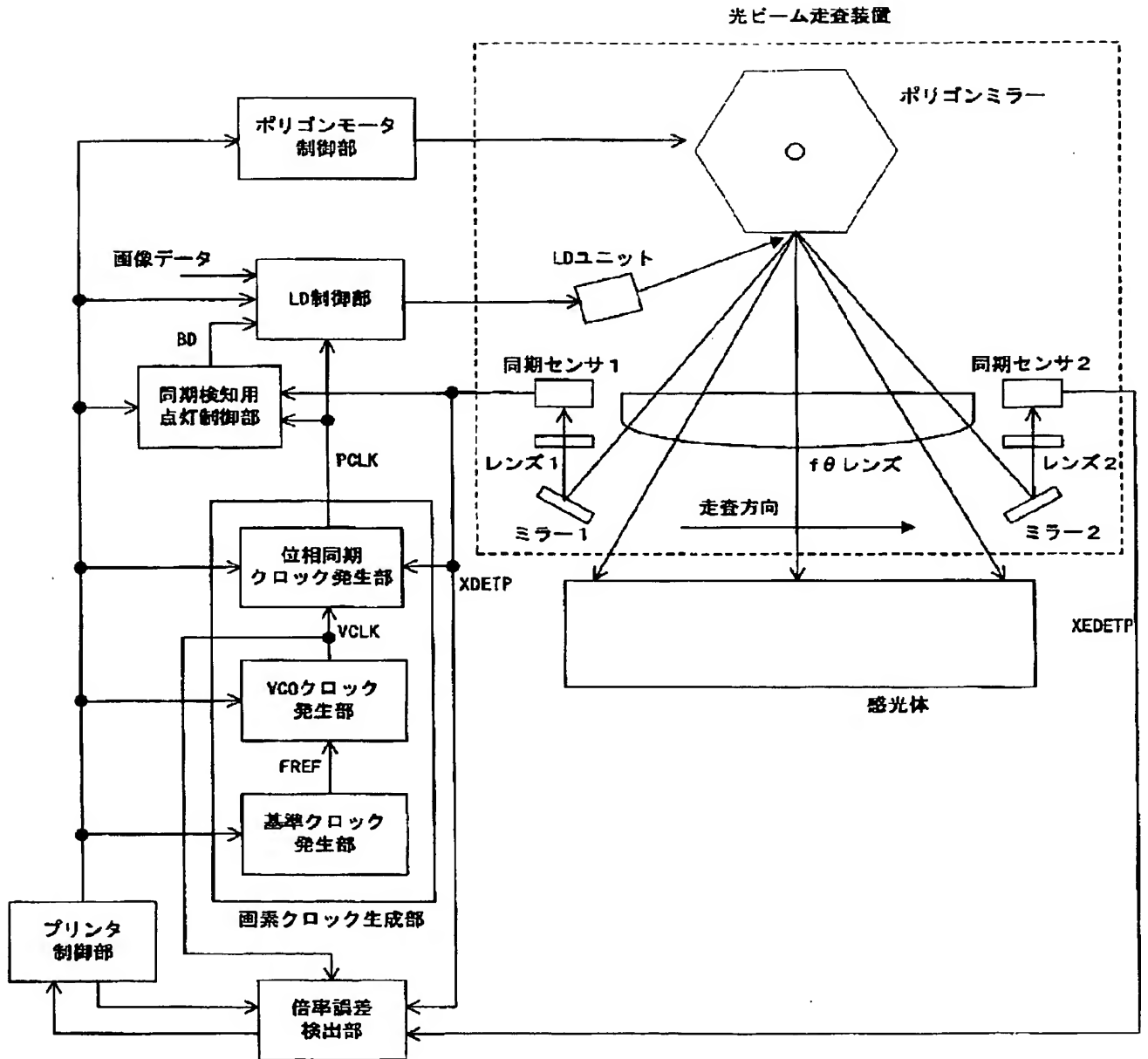
【図 3 8】



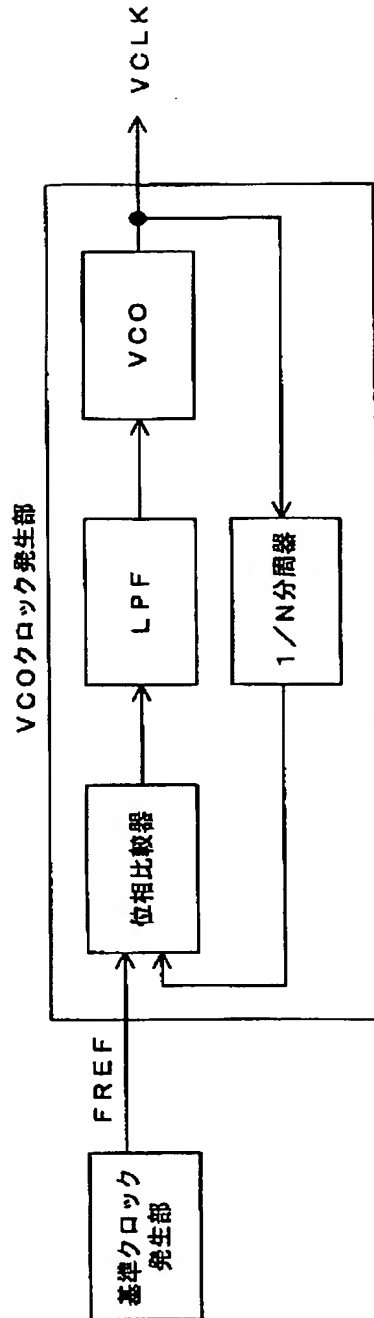
【図 39】



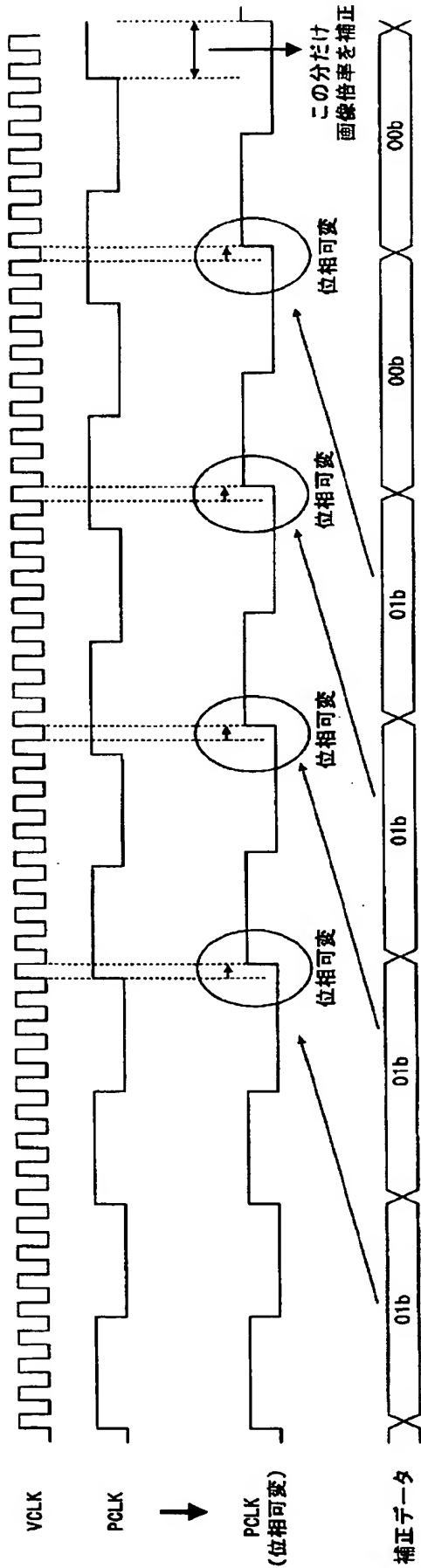
【図 40】



【図 4 1】

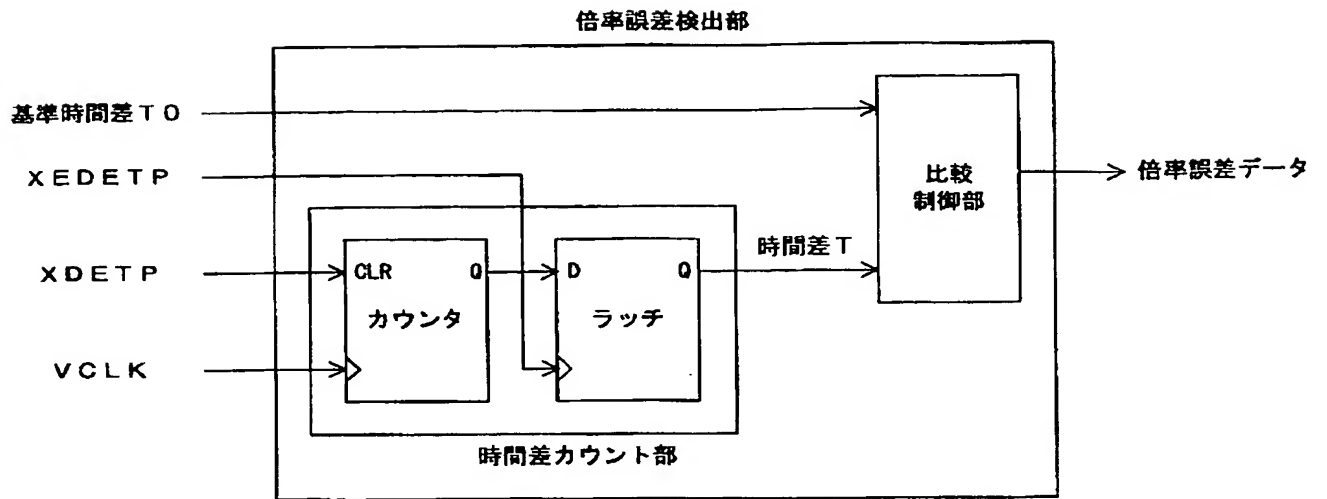


【図 4 2】

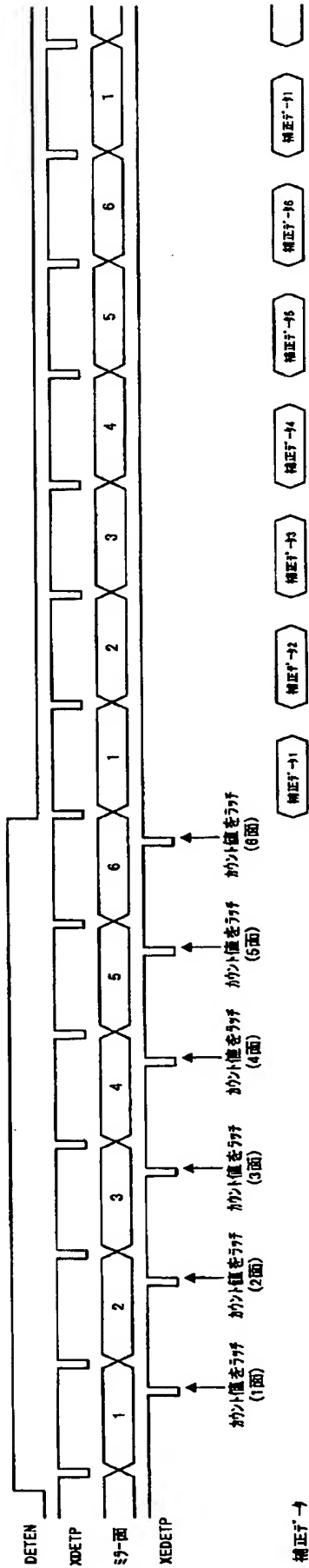




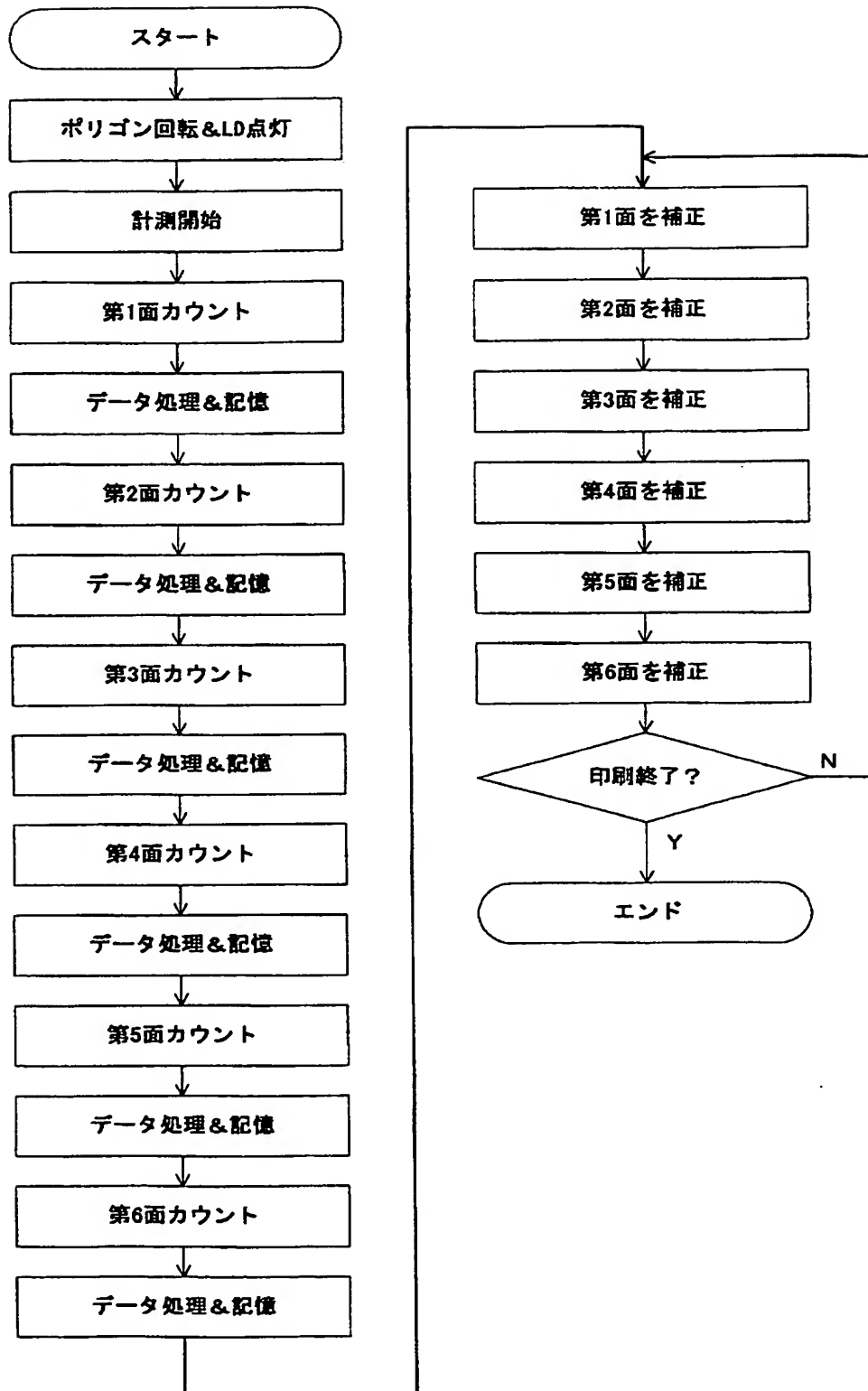
【図 43】



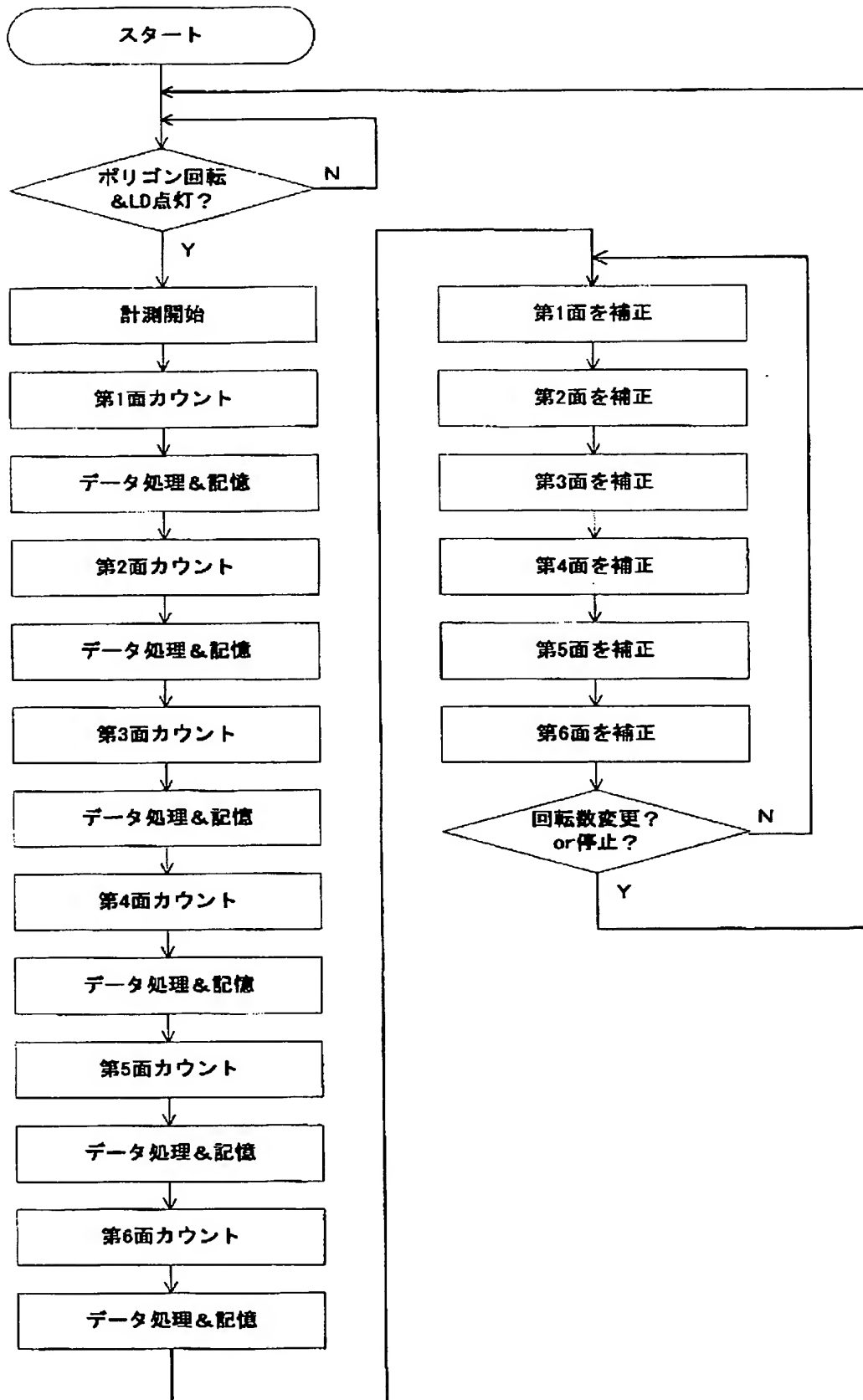
【図 4 4】



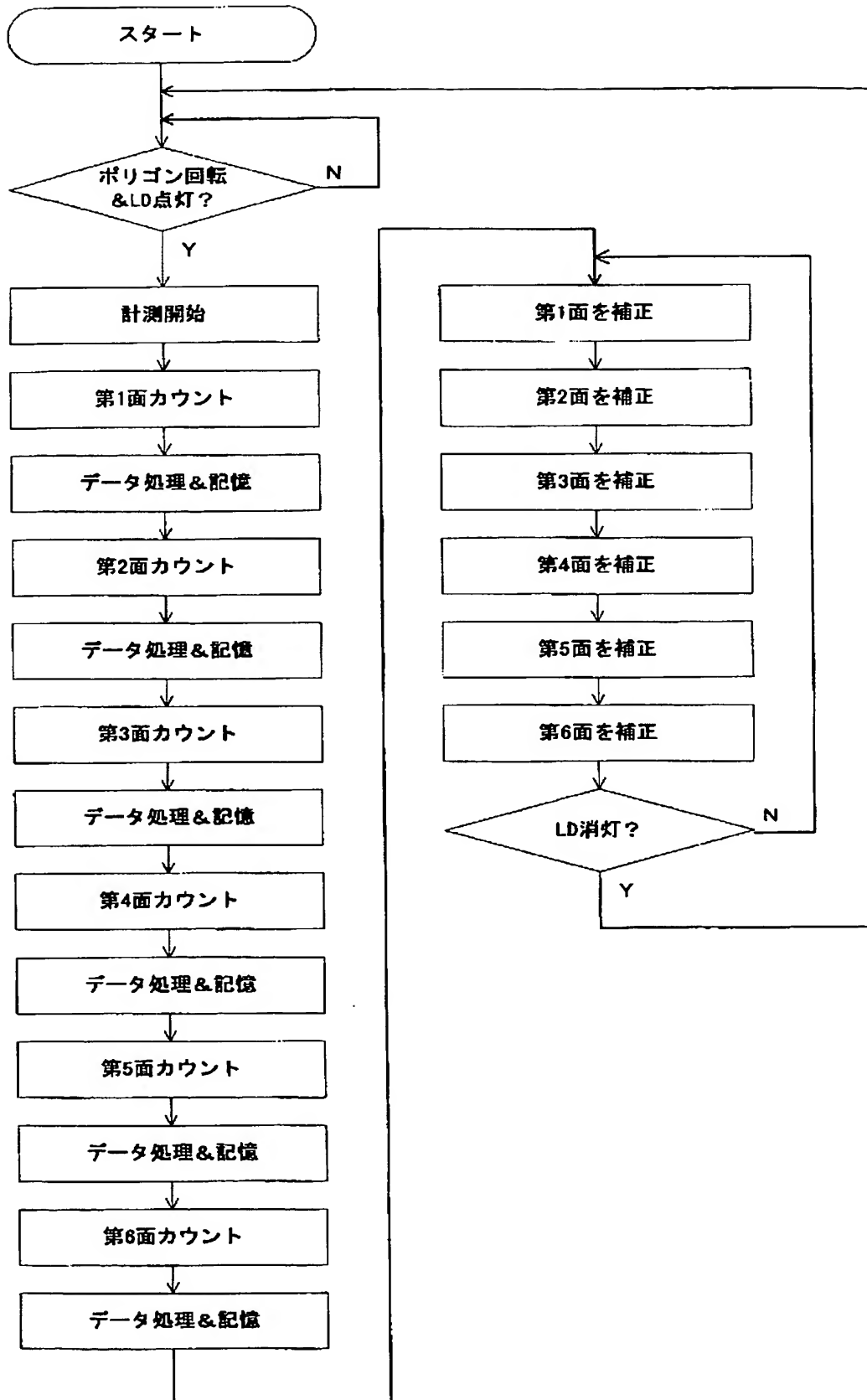
【図 45】



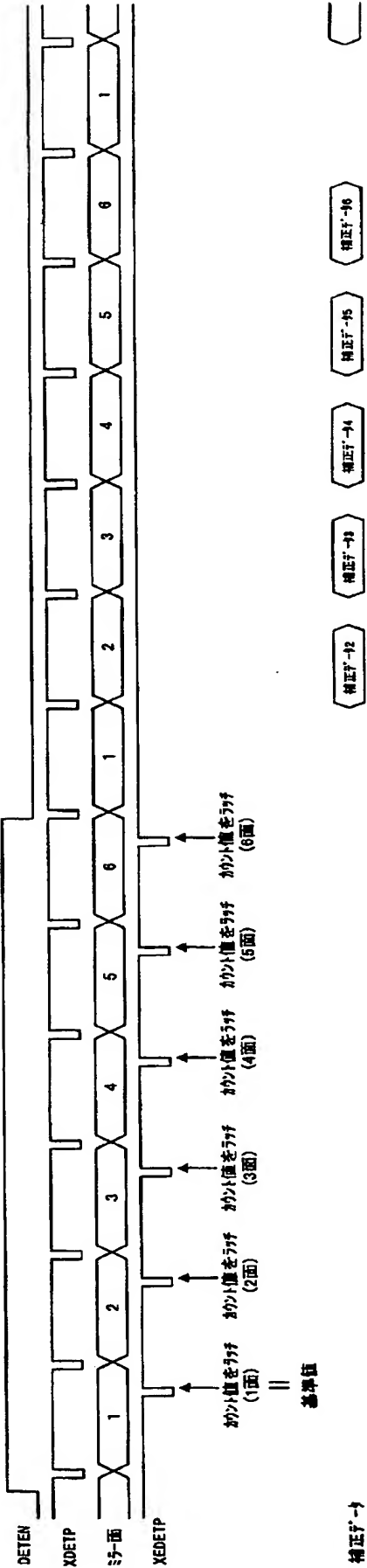
【図 46】



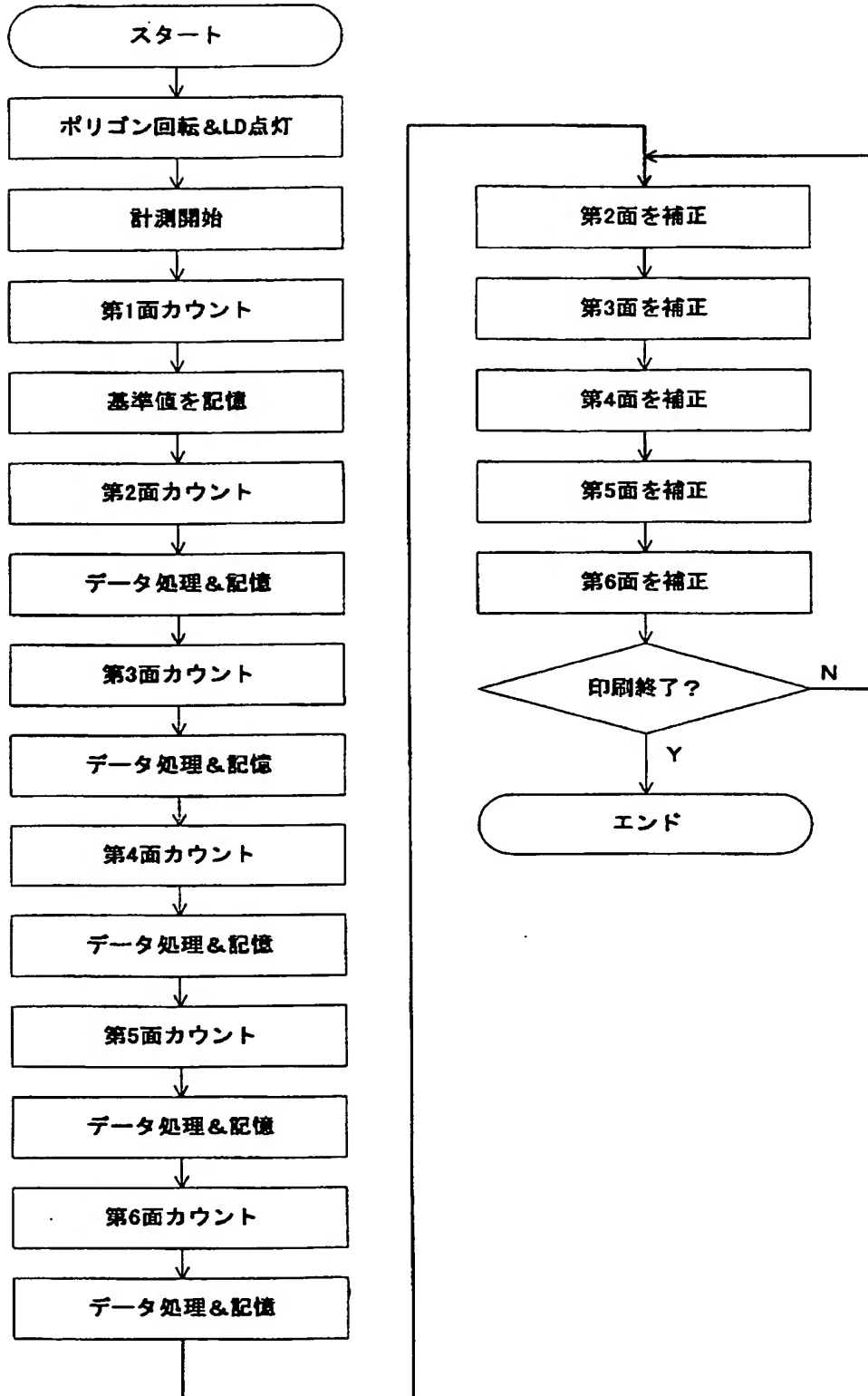
【図 47】



【図 4 8】



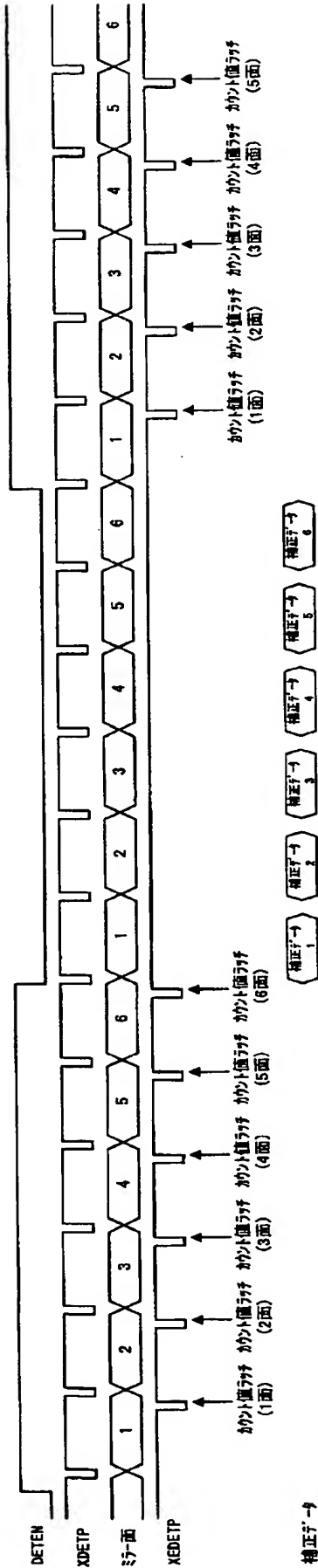
【図 49】



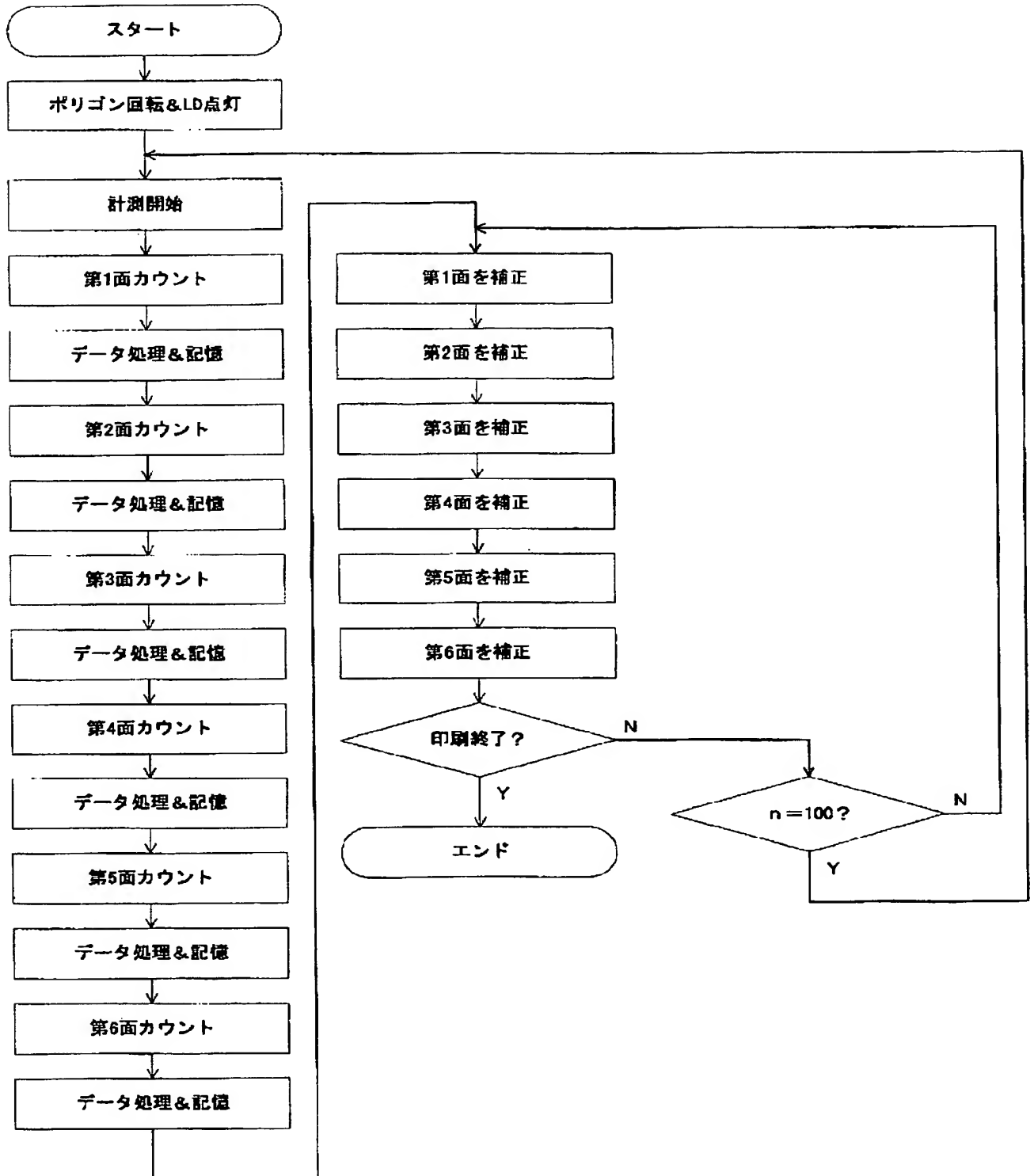




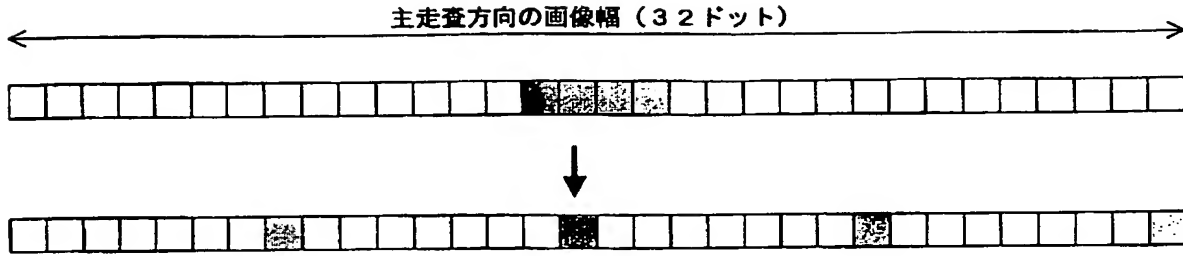
【図 51】



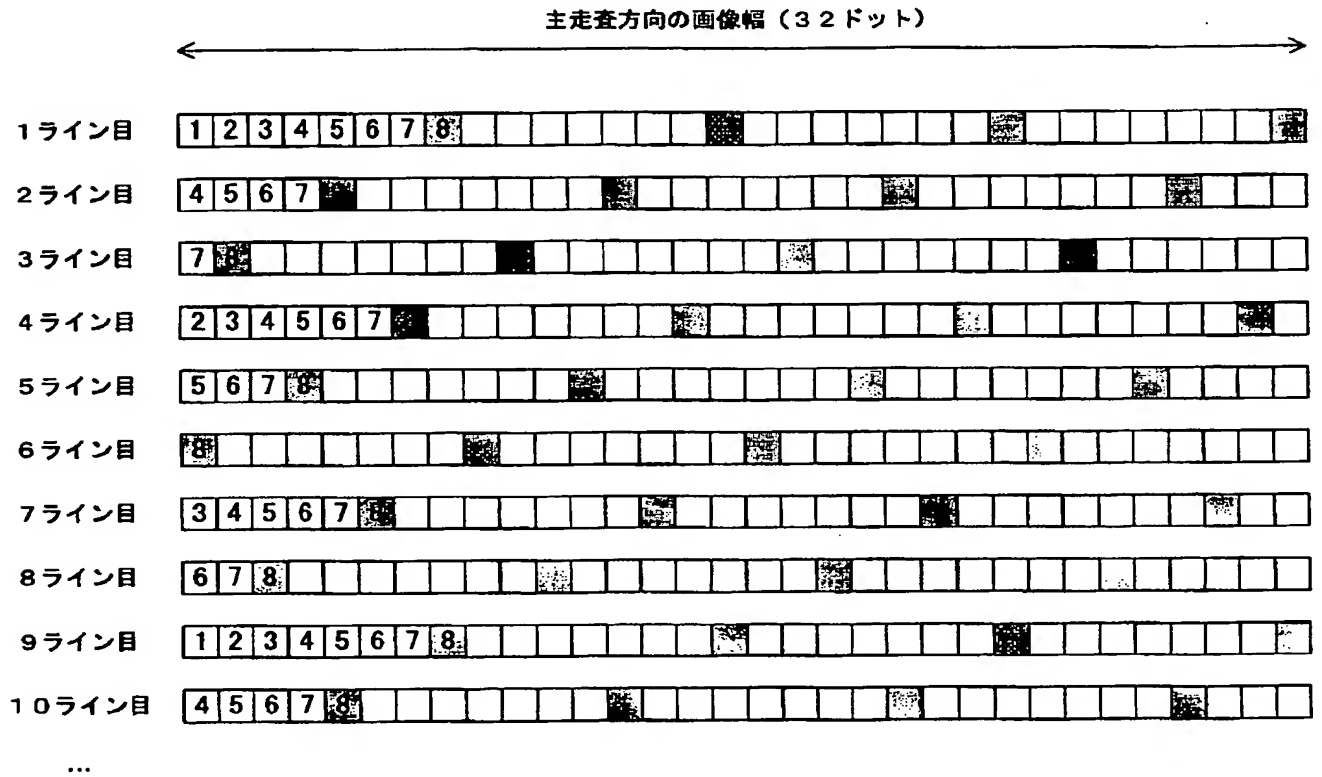
【図52】



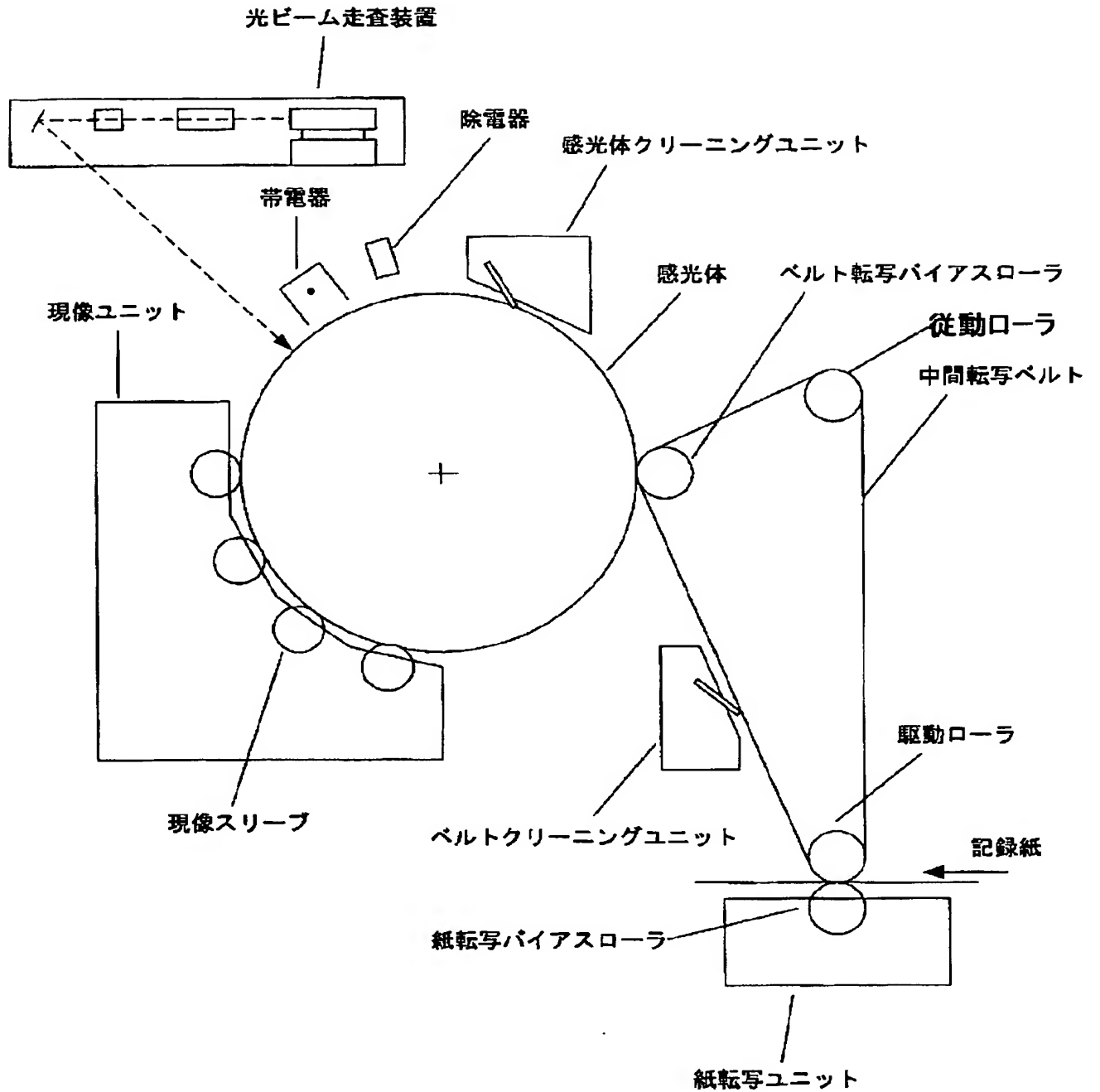
【図 5 3】



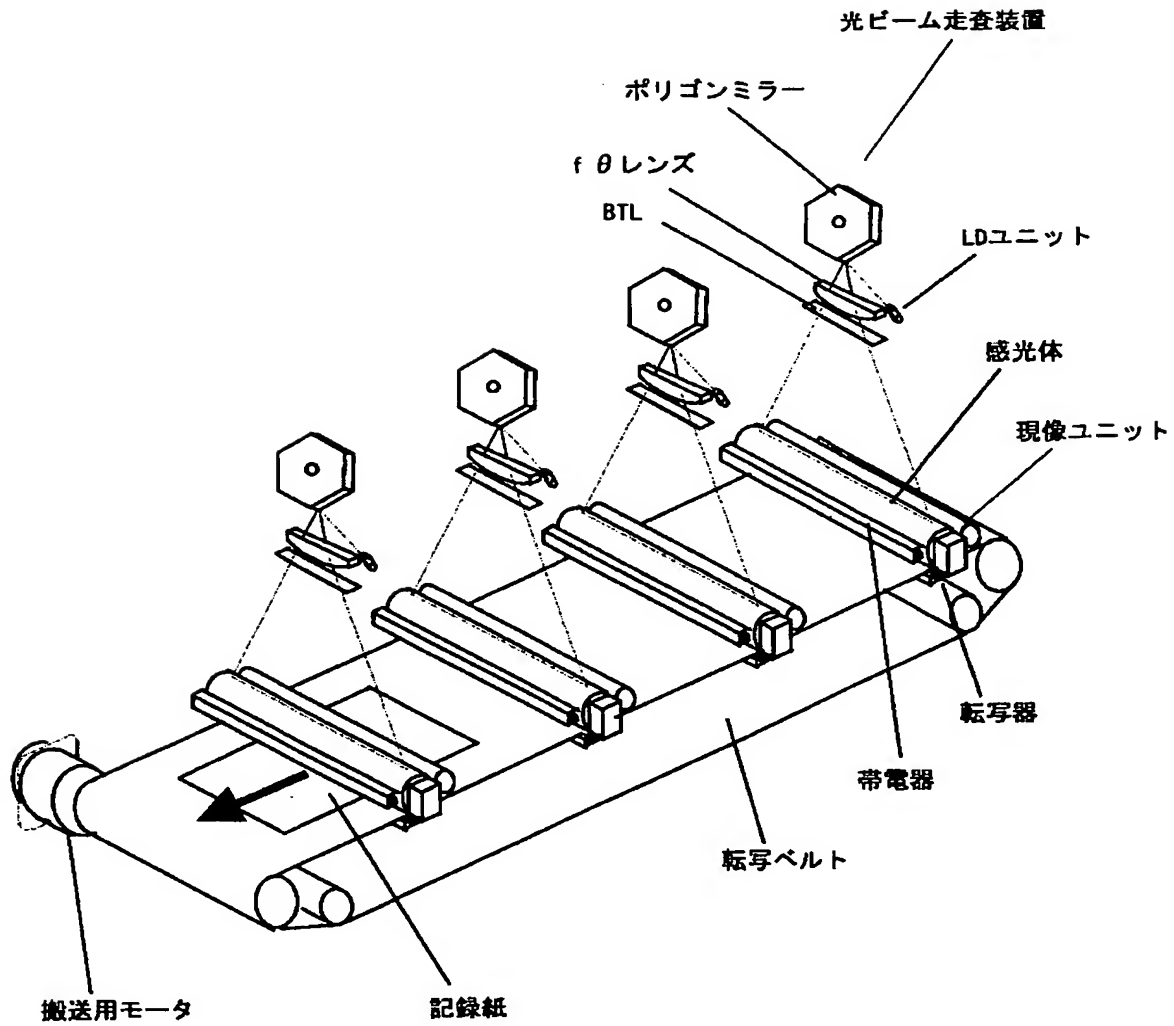
【図 5 4】



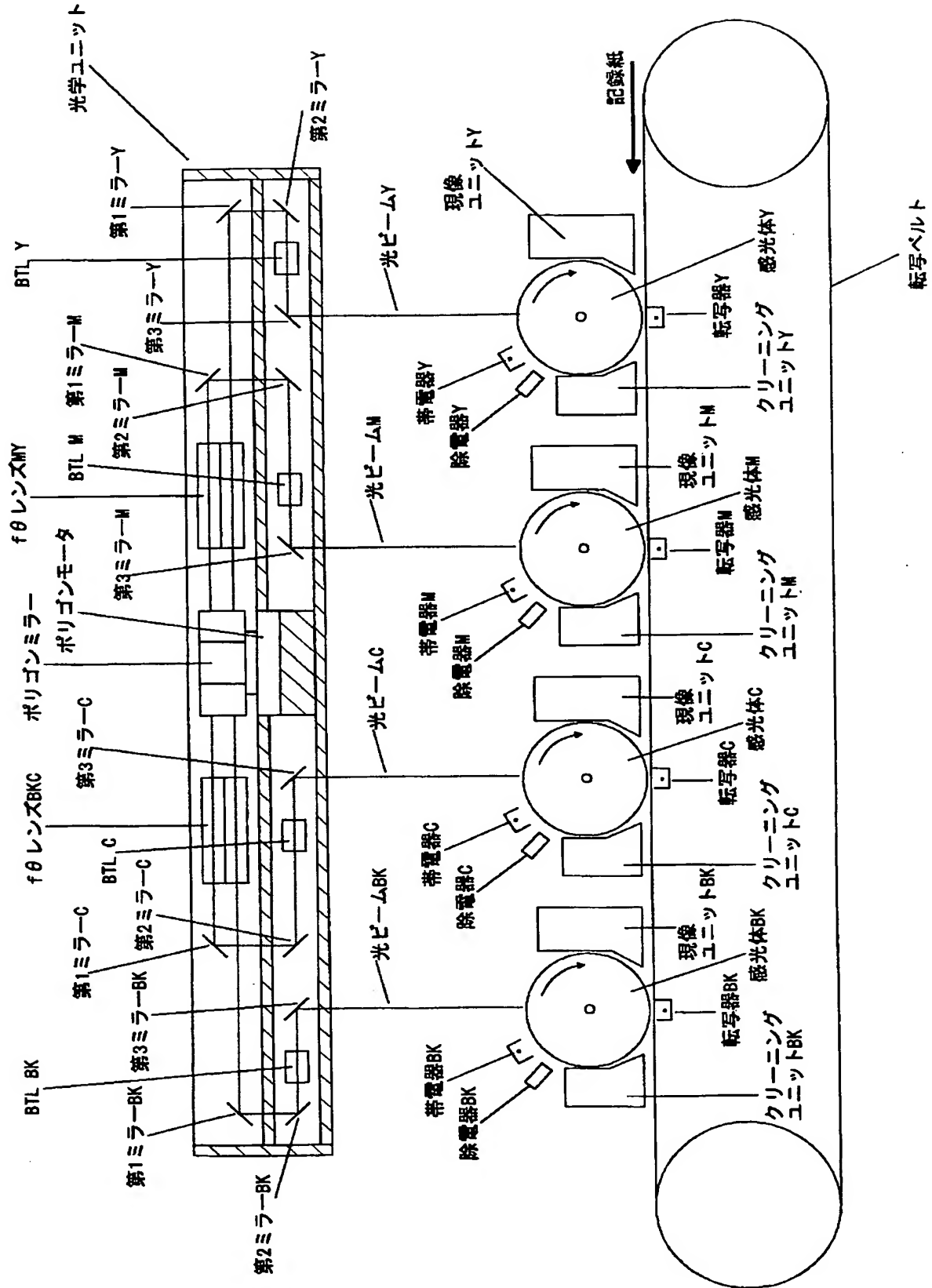
【図 55】



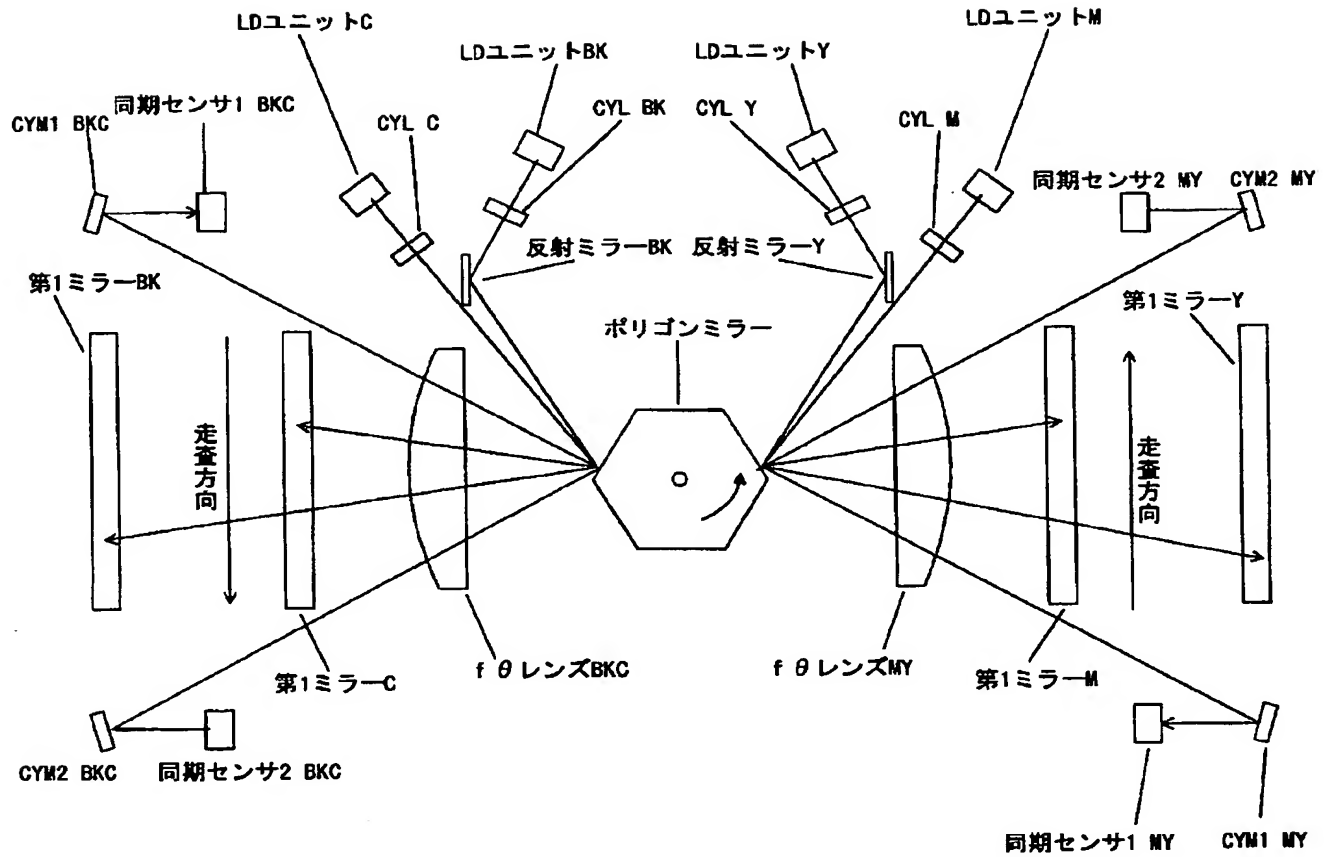
【図 56】



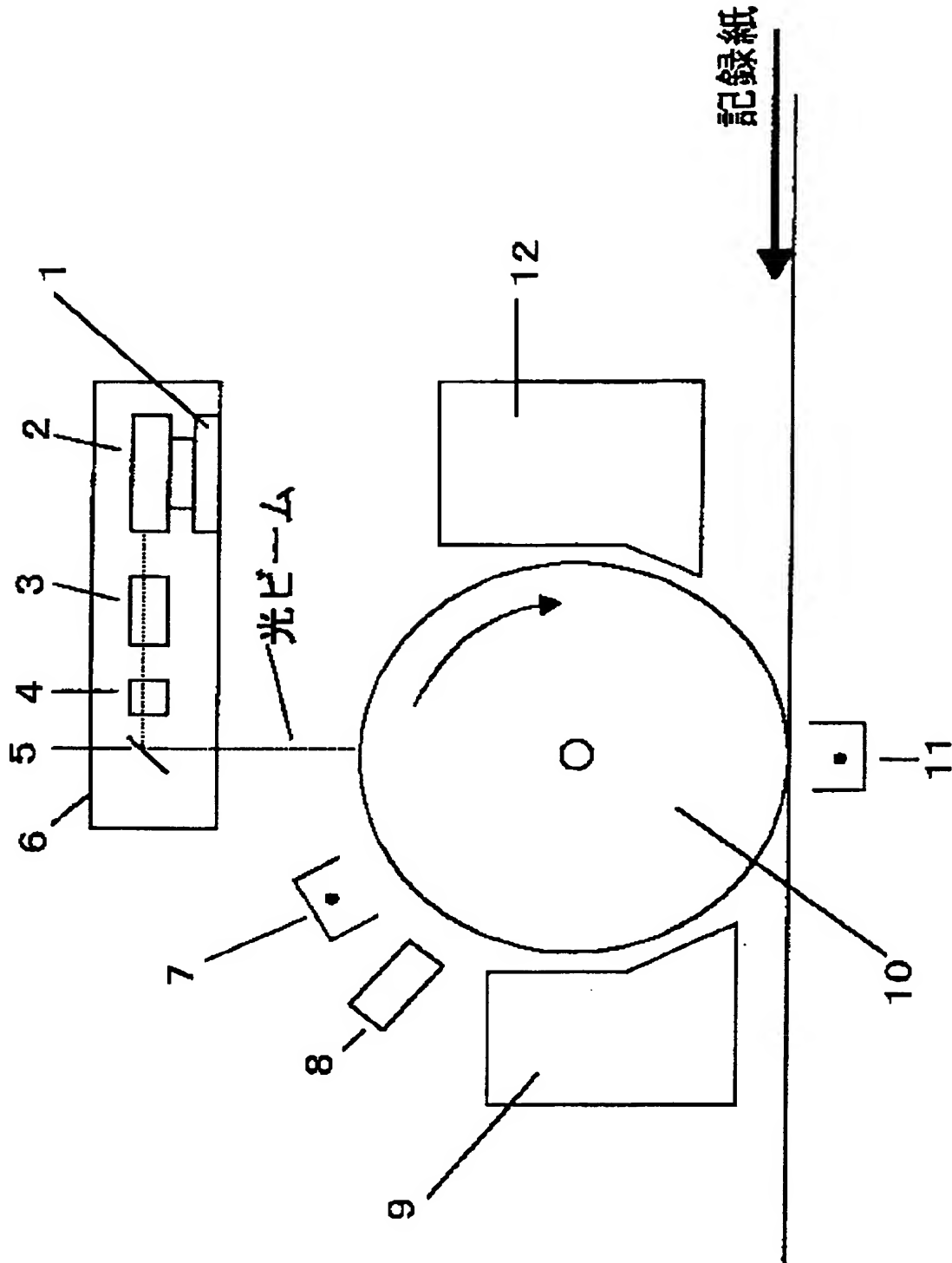
【図 57】



【図 58】

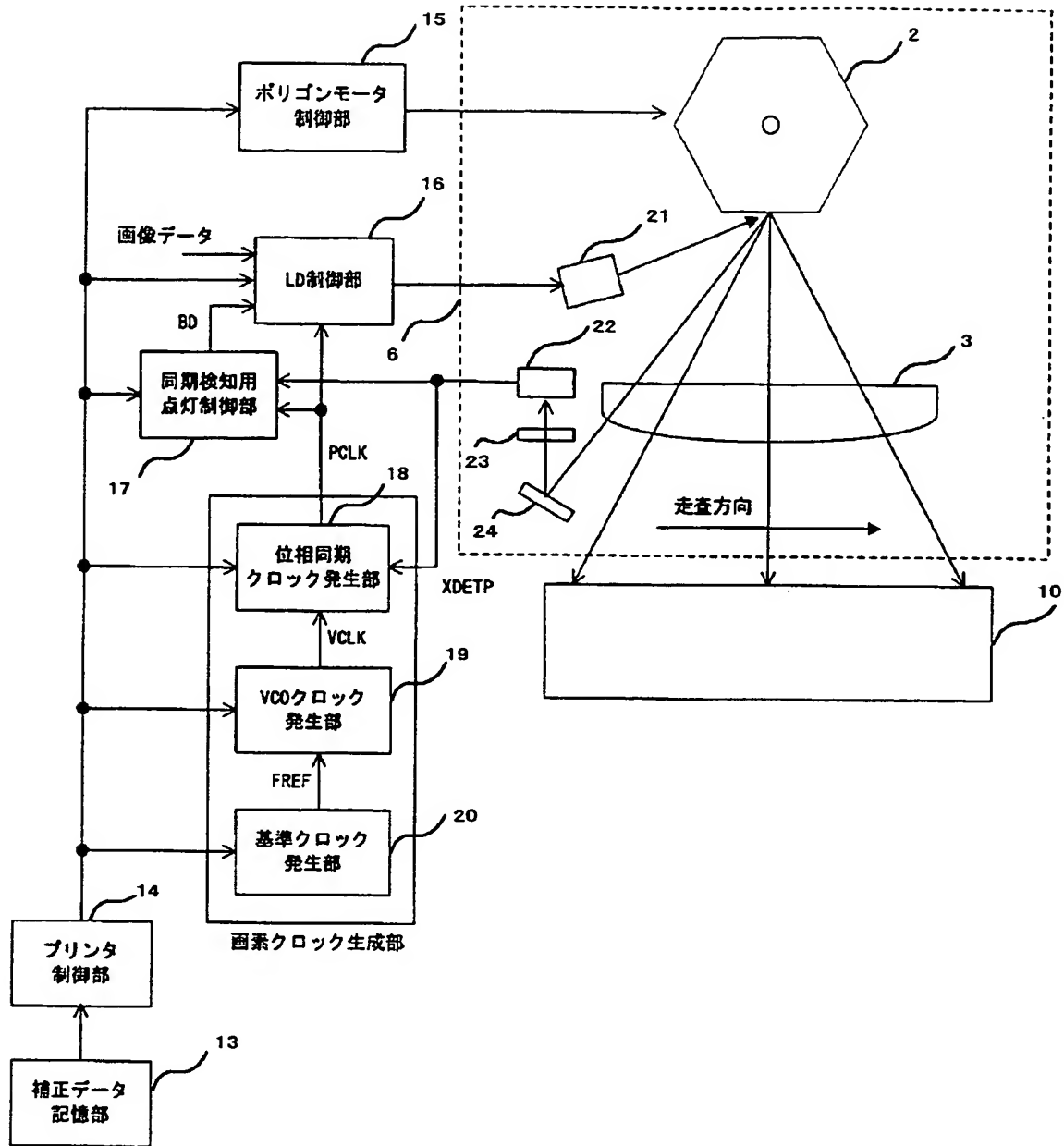


【図 59】

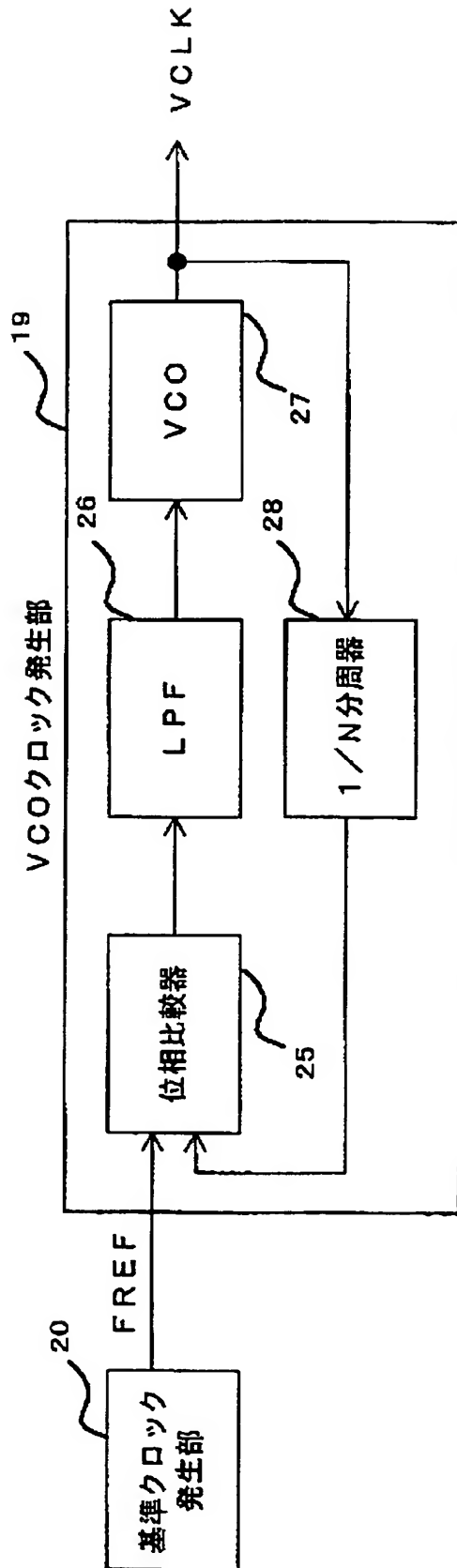




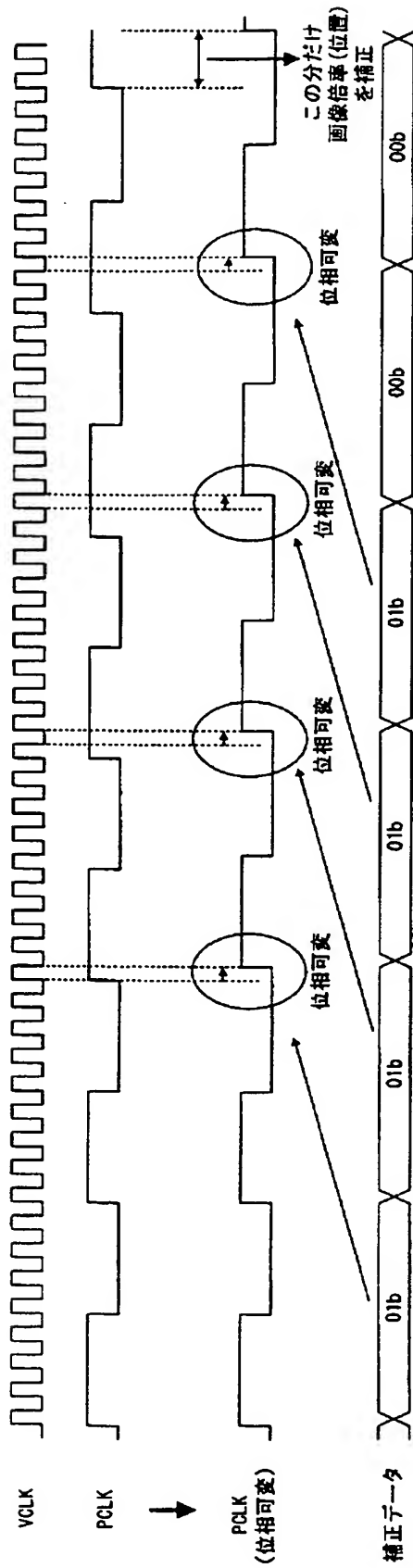
【図 60】

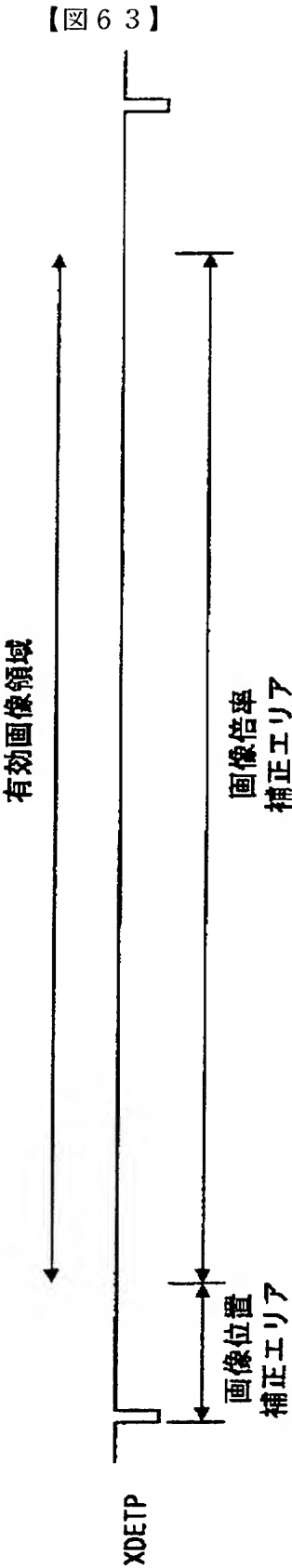


【図 61】

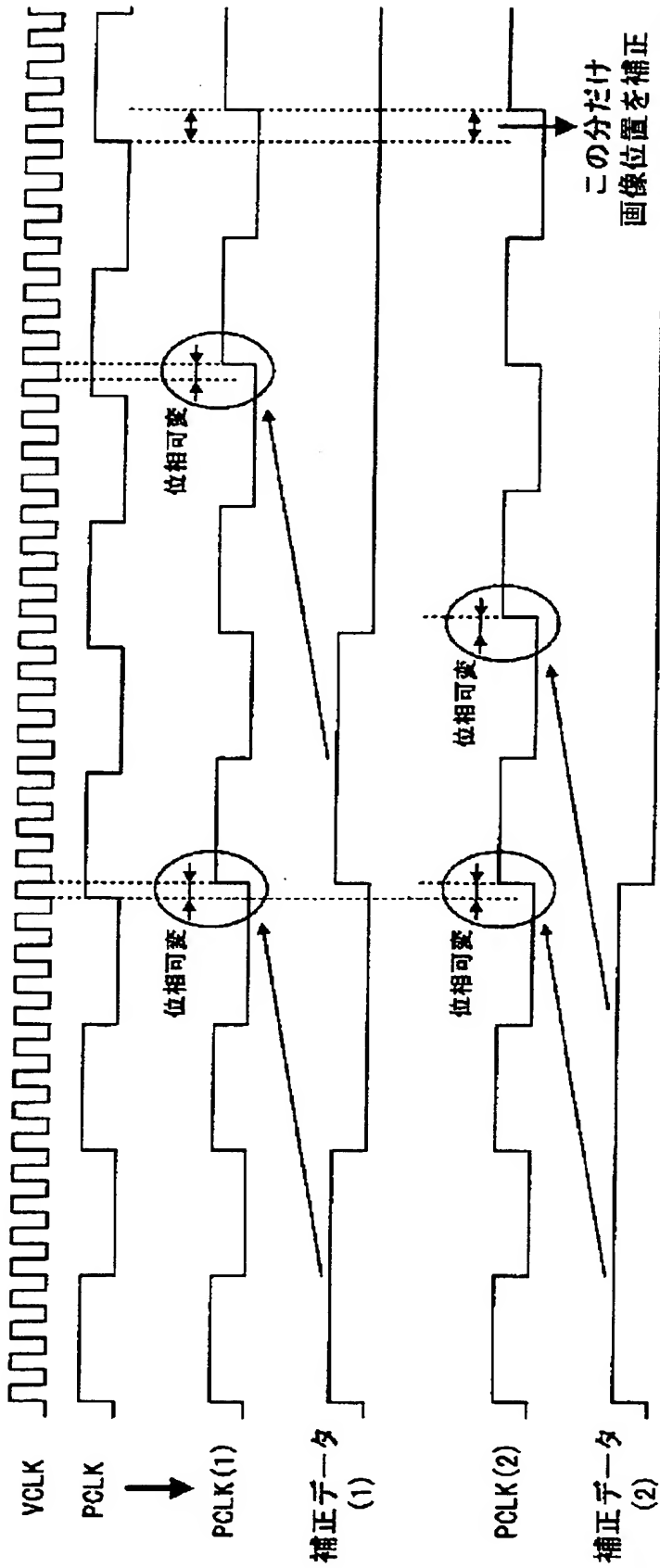


【図 6 2】



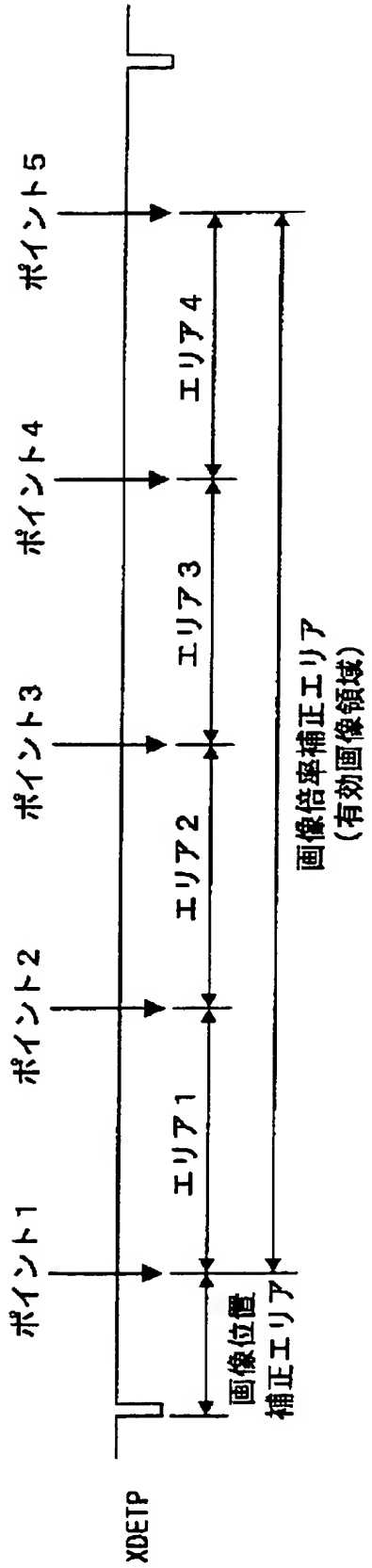


【図 6 4】

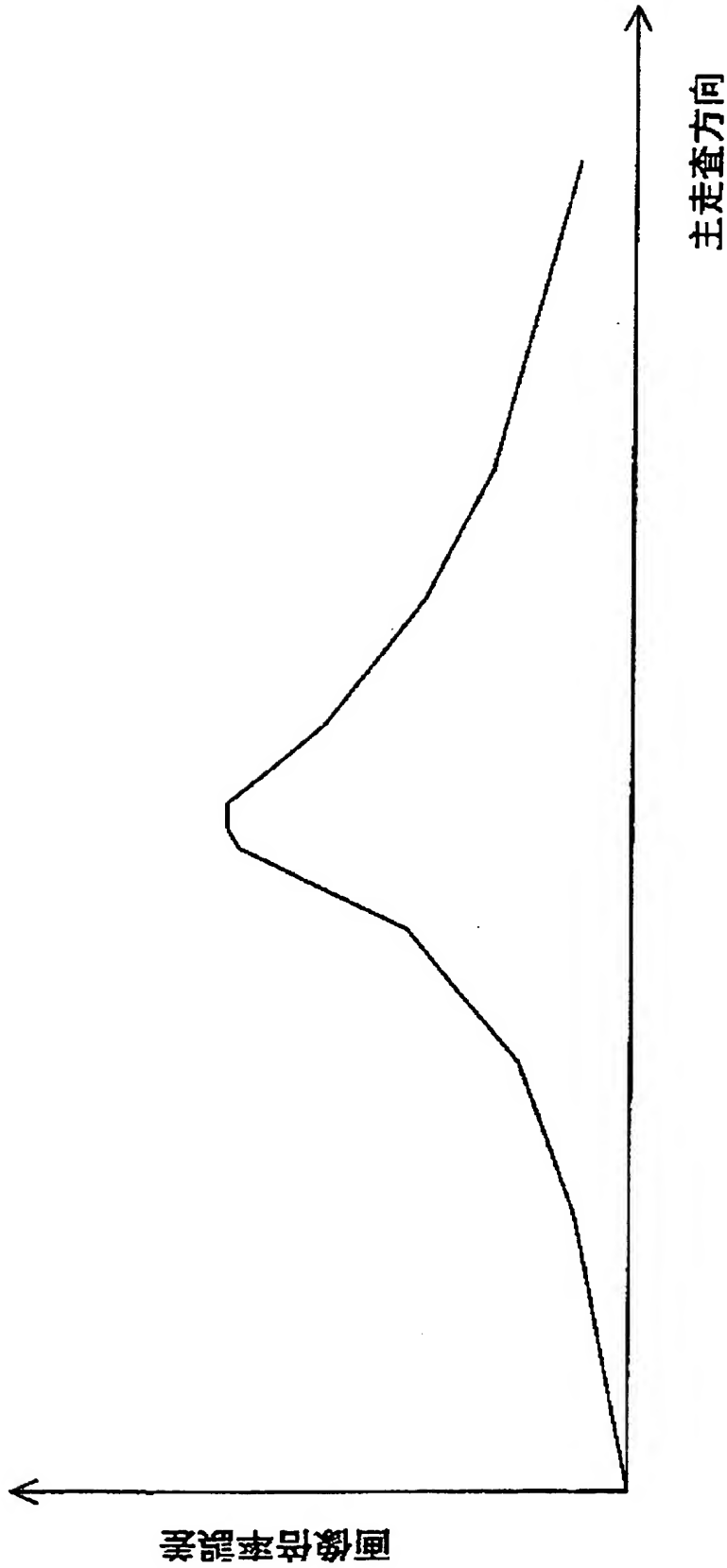




【図 66】

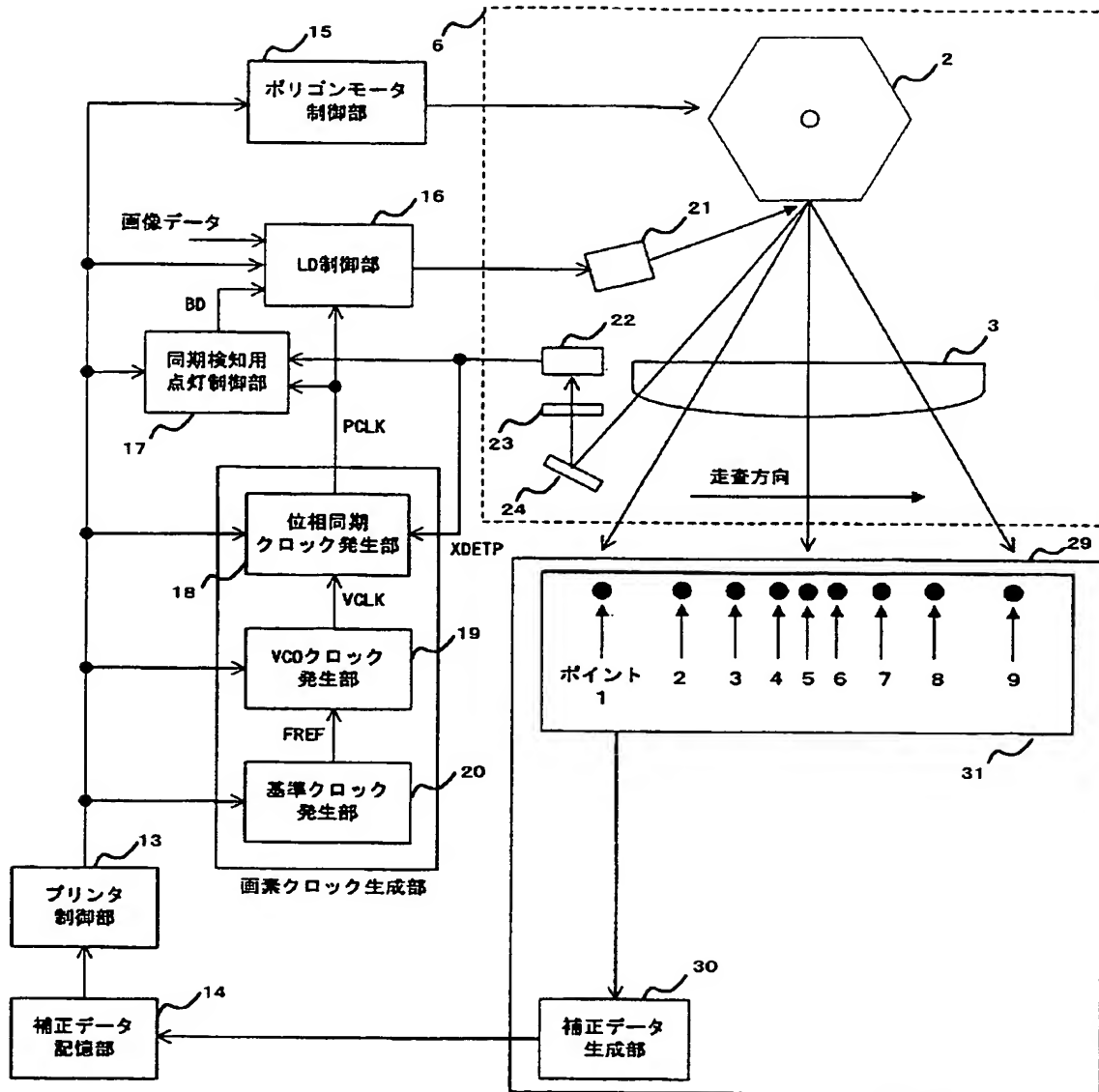


【図 67】

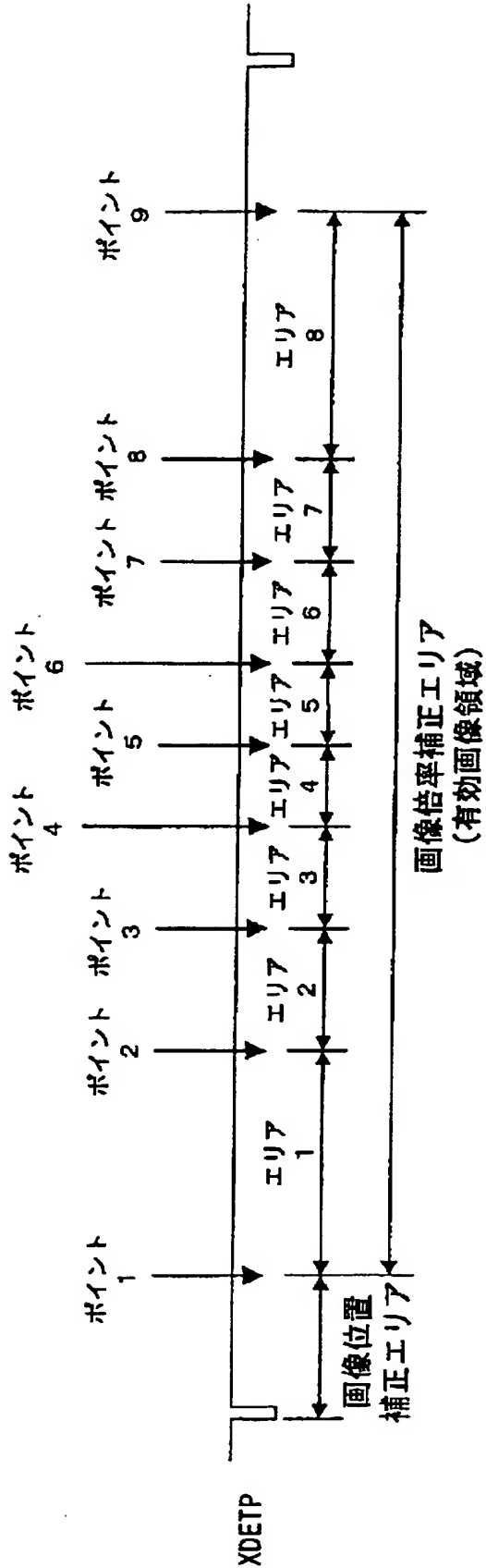




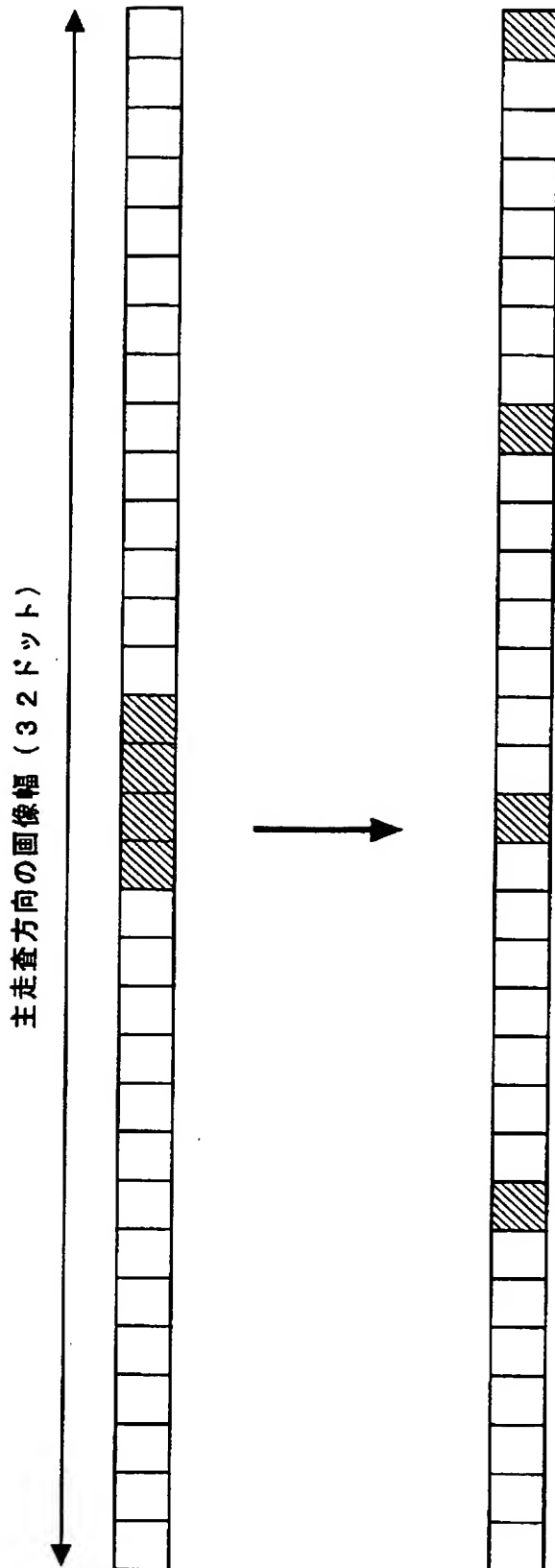
【図 68】



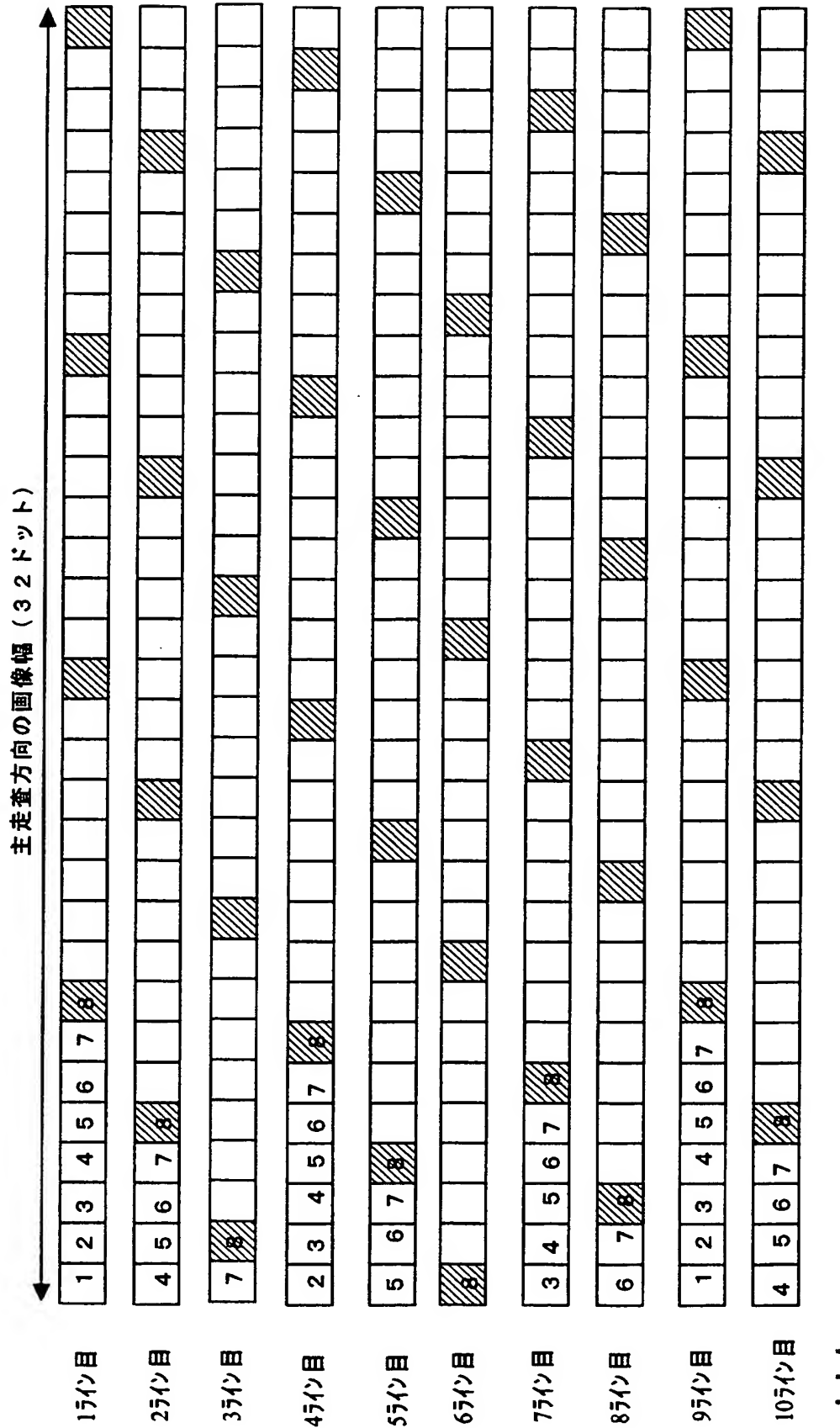
【図 69】



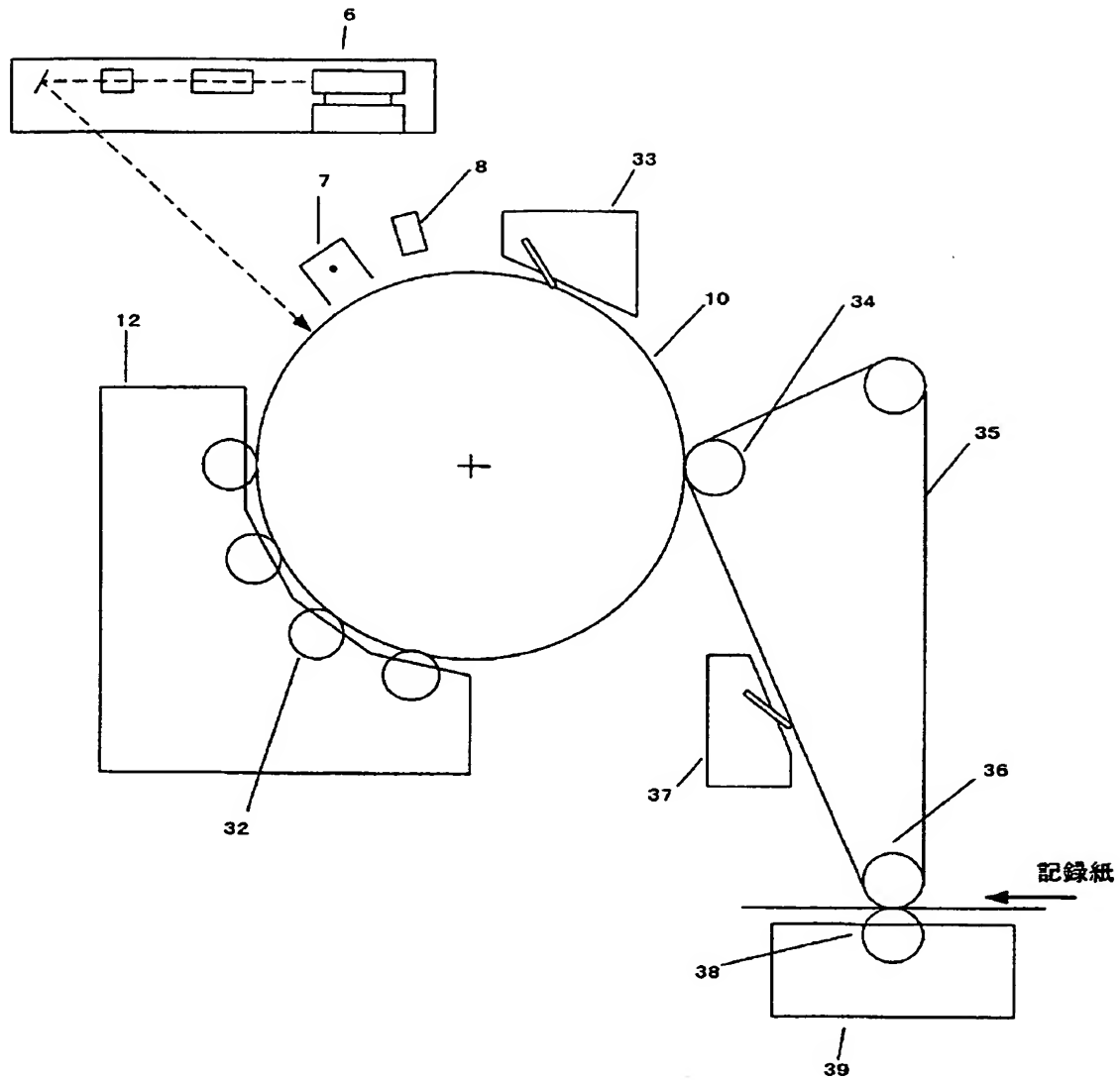
【图 70】



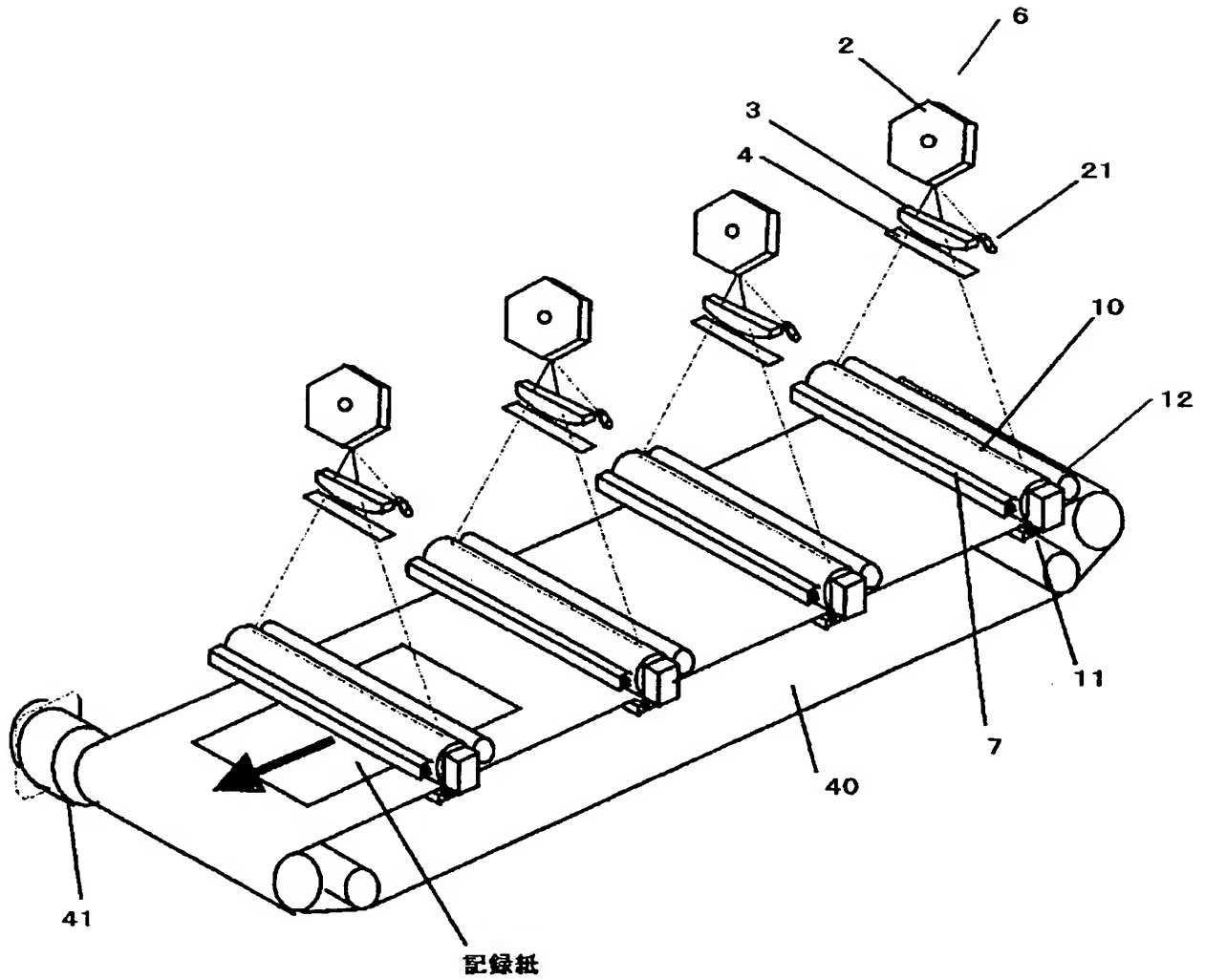
【図 7 1】



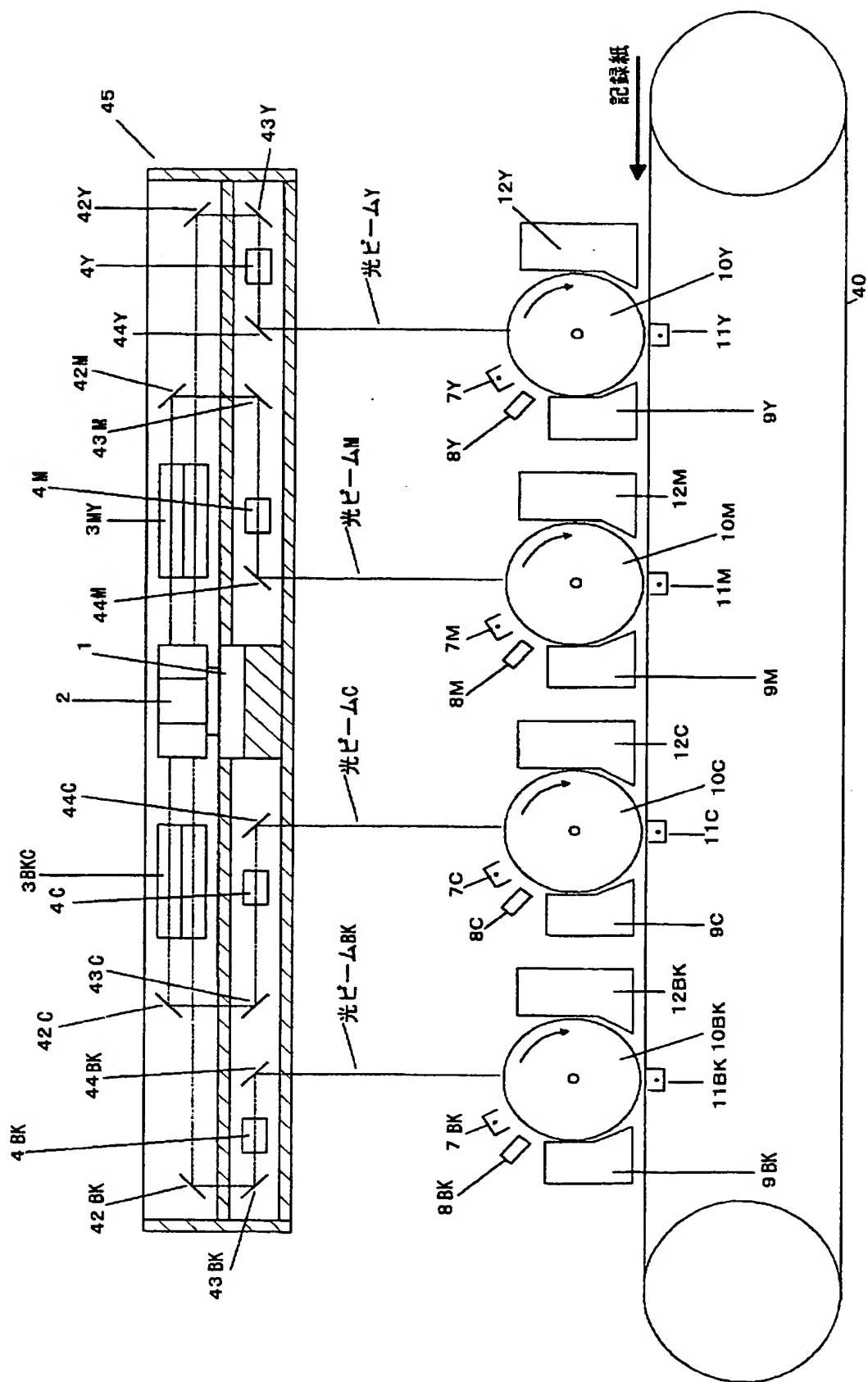
【図 7 2】



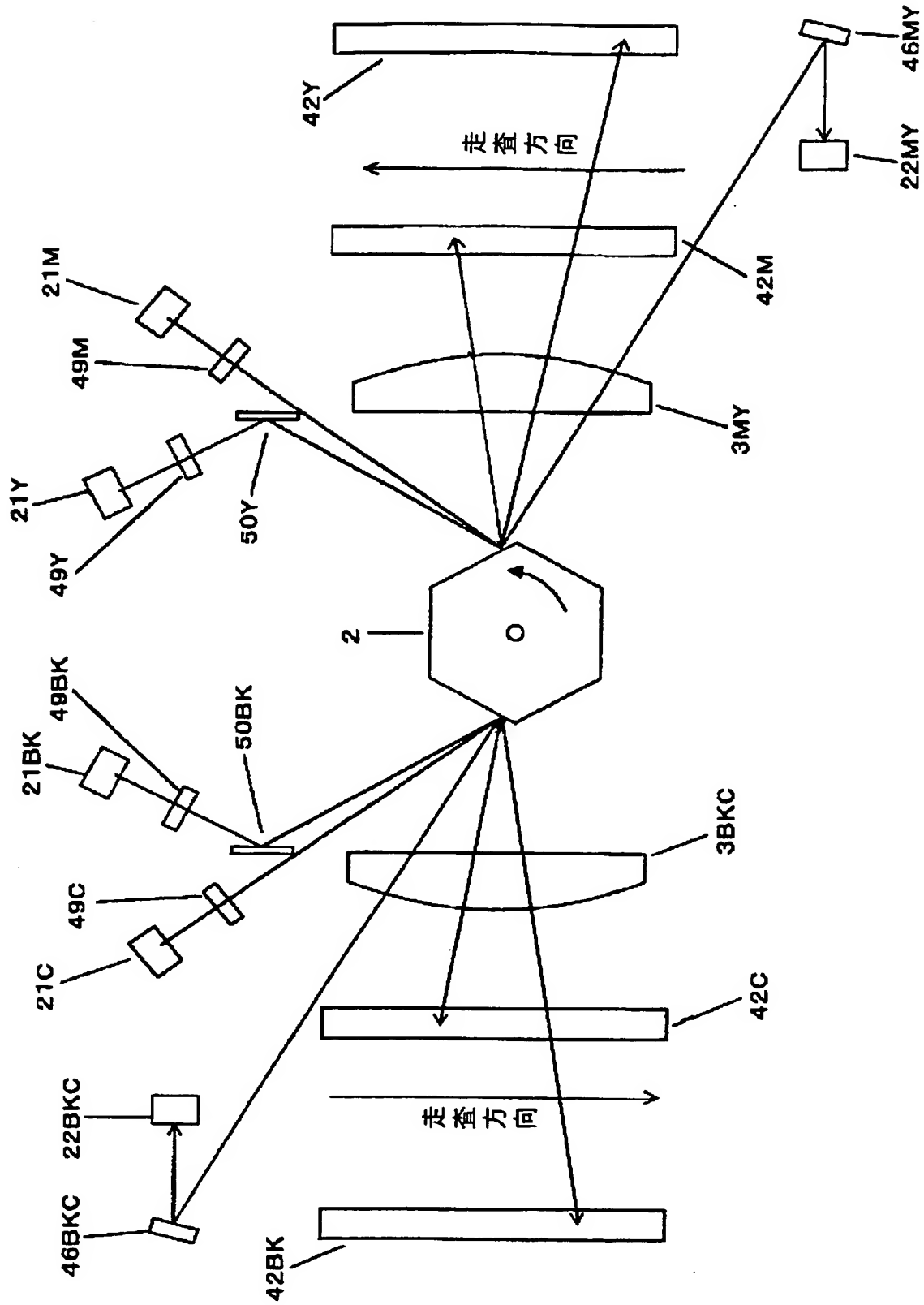
【図 73】



【図 7 4】



【図 75】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 主走査方向の画像倍率誤差を容易に補正する光ビーム書込装置、画像形成装置、画像補正方法を提供する。

**【解決手段】** 画像データに応じて点灯制御されるLDユニットと、LDユニットの点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御する画素クロック生成部を有し、副走査方向に回転または移動する像担持体上を、LDユニットから出力される光ビームが走査することにより書込を行う光ビーム書込装置において、画素クロック生成部は、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（ $n$ は2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所にて可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

**【選択図】** 図2

特願 2 0 0 3 - 4 2 8 2 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー